РАДИО



СОДЕРЖАНИЕ № 6

ОТ РЕДАКЦИИ

Вниманию подписчиков

По всем вопросам, связанным с доставкой журнала (неполучение номеров, изменение адреса и т. д.), следует обращаться в местное почтовое отделение.

Все номера журнала «Радио» за прошлые годы полностью разосланы.

Заказов на высылку отдельных номеров или комплектов издательство Досарма не принимает.

Где получить письменную консультацию

Письма с вопросами по радиотехнике следует направлять в консультацию Центрального радиоклуба Досарма—Москва, Сретенка, Селиверстов пер., д. 1/26.

За ответ на каждый вопрос установлена плата в размере 2 рублей.

Консультация имеет печатные листовки с описанием любительской и фабричной аппаратуры. Листовки высылаются за отдельную плату. Стоимость каждой листовки один рубль.

Обращаясь в консультацию, прилагайте марки для ответа.

Откуда выписывать литературу

Книготорговое объединение государственных издательств «КОГИЗ» принимает и выполняет заказы на различные книги, а также высылает списки наличия книг по интересующей читателя теме.

Заказы следует направлять в ближайший областной, краевой, республиканский центр по адресу: КОГИЗ «Книга — почтой». В Москву по адресу: проезд Куйбышева, 8.

Книги по заказам высылаются по почте наложенным платежом без задатка. При заказах следует подробно и точно указать свой адрес.

Передачи для радиолюбителей

Передачи для радиолюбителей—«Радиочас» передаются каждый четверг в 18 ч. 30 м. по второй программе Центрального радиовещания на волнах: 1293; 315,8 и 30,61 метра. По субботам в 16 ч. передачи повторяются на волнах: 1961; 1724; 31,58; 25,62 и 25,36 метра.

Адрес редакции: Москва, 66. Ново-Рязанская ул., д. 26, тел. Е 1-15-13



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 6

ИЮНЬ 1949 г.

Издается с 1924 г.

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ

Могучий двигатель культуры и прогресса*

Н. Д. Псурцев,
министр связи Союза ССР

7 мая — славная дата в истории нашей отечественной культуры, открывшая новый этап в развитии науки и техники. В этот день в 1895 году в Русском физико-химическом обществе в присутствии крупнейших ученых страны наш великий соотечественник Александр Степанович Попов демонстрировал изобретенный им первый в мире радиоприемник. С этого дня ведет свою историю гениальное открытие Попова. Оно совершило подлинный переворот в науке и вот уже более полвека продолжает свое триумфальное шествие, оказывая революционизирующее воздействие на самые различные отрасли промышленности и техники.

Эта знаменательная дата и стала у нас в стране всенародным праздником, «Днем радио», когда советские люди подводят итоги достижениям отечественной науки и техники в области радио, намечают дальнейшие пути его развития, чествуют тех, кто достойно продолжает великое дело, начатое Поповым и получившее столь блестящее развитие в нашей советской стране.

Ко Дню радио в 1949 году советские радисты и радиостроители пришли с серьезными достижениями. Они успешно выполняют задания послевоенного сталинского пятилетнего плана, продолжая работу по дальнейшему развитию средств радиосвязи и радиовещания в нашей стране.

Насколько серьезные успехи достигнуты в этом отношении за последнее время свидетельствует состоявшееся недавно присуждение Сталинских премий двенадцати группам научных и инженерно-технических работников, возглавляемых тт. В. Л. Доброжанским, Б. В. Войцеховичем, Н. М. Михайленко, В. Б. Пестряковым и другими, за разработку ими новой радиоаппаратуры и новых типов радиостанций.

Продолжающиеся в широких размерах разработка и внедрение новейшей отечественной техники на радиосвязных и радиовещательных станциях — более эффективных передающей и приемной антенн, передатчиков и новых образцов помехоустойчивой аппаратуры, радиопроволочных переходных устройств и ряда других видов радиоаппаратуры — дали возможность добиться дальнейшего повышения качества радиосвязи и радиовещания. Слышимость союзного радиовещания улучшилась на всей территории нашей страны. Сейчас в Советском Союзе нет такого даже самого отдаленного пункта, где бы не был слышен голос нашей великой столицы Москвы.

Все более широкое применение находят радиотелефонные станции в сельском хозяйстве. Тысячи таких станций работают в машинно-тракторных станциях и совхозах, значительно облегчая оперативное руководство тракторными и полеводческими бригадами. Большое применение получила радиосвязь в районах с широкоразвитым отгонным животноводством.

Роль радиосвязи в народном хозяйстве поистине огромна. Радиосвязь помогает лесозаготовителям знать, что делается за сотни километров на самых отдаленных участках. Незаменима она на лесосплаве.

Специальные радиостанции применяются на железнодорожном транспорте для связи паровозных бригад с диспетчерскими пунктами. Что же касается морских судов и самолетов, то для них радио уже давно является основным средством связи и навигации при слепых полетах или при плавании вдали от берегов.

В феврале 1900 года изобретение великого Попова впервые в нашей стране было использовано для спасения рыбаков, унесенных в открытое море на льдине. Тогда по радио ледоколу «Ермак» было дано указание немедленно отправиться на розыски, и помощь поспела во время. С тех пор применение радио в подобных целях стало обычным явлением. Из отдаленных пунктов Арктики зимовщики запросто обращаются по радио за советом и указанием к медицинским работникам, к ученым и инженерам, находящимся от них за сотни и за тысячи километров, получают от них квалифицированную консультацию.

Разнообразное применение получило радио в промышленности, где токи высокой частоты с большим экономическим эффектом используются для плавки и поверхностной закалки металла, для сушки древесины, вулканизации резины и т. д. С каждым годом расширяется область применения радио и можно с полной уверенностью сказать, что человечество

* Из доклада на торжественном заседании в Колонном зале Дома Союзов 7 мая, посвященном Дню радио.

находится еще лишь в самом начале триумфального шествия радио.

Следует особо подчеркнуть, что во всех важнейших отраслях применения радио, не только в радиосвязи и радиовещании, но и в телевидении, радиолокации, радионавигации приоритет принадлежит нашей отечественной науке. Известно, что именно Александру Степановичу Попову принадлежат отправные идеи, которые легли в основу современной радиолокации и радионавигации.

Известно также, что другой русский ученый профессор Розинг сначала, в 1907 году, разработал схему электронно-лучевого телевизионного приемника, а затем, через несколько лет, построив действующую модель телевизионной установки, первым в мире получил простейшее телевизионное изображение.

Основываясь на достижениях отечественной науки и техники, советская промышленность создала аппаратуру и оборудование для Московского телецентра.

В советской стране радио было впервые применено как средство информации трудящихся, как могучее оружие политического воспитания и культурного просвещения масс. Товарищ Ленин придавал этому делу огромное значение, вновь и вновь возвращался к этому вопросу. «Я читаю сегодня в газетах, — писал Владимир Ильич в Управление делами Совнаркома,— что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) рупор, усиливающий телефон и говорящий толпе.

Проверьте через Острякова. Если верно, надо поставить в Москве и Питере...»

Известно, как заботливо и внимательно направляет это важнейшее дело великий Сталин, повседневному руководству которого советское радиовещание обязано своими замечательными успехами. Товарищ Сталин неоднократно использовал радио для обращения к советскому народу.

С полным основанием мы можем сказать, что в Советском Союзе, благодаря заботам партии большевиков, Советского правительства и лично товарища Сталина, радио стало великим фактором общественно-политической и культурной жизни народа, достоянием широких масс трудящихся города и деревни.

В нашей стране, которая является родиной массового вещания по проводам, приемная сеть развивалась невиданно быстрыми темпами. В 1924 году Советский Союз первым среди стран мира начал массовую радиотрансляцию по проводам. К концу 1940 года у нас насчитывалось уже более 11 000 радиоузлов, обслуживавших около 6 миллионов радиотрансляционных точек, и имелось свыше 1 миллиона радиоприемников.

В годы войны хозяйству радиофикации был нанесен тяжелый ущерб. Фашистские варвары разрушили около трети радиоузлов, уничтожили сотни тысяч радиоточек на временно оккупированной ими территории.

В результате большой работы, проделанной связистами при активной помощи советской общественности, восстановление хозяйства радиофикации на освобожденной территории было закончено в максимально короткий срок. Дальнейшее развитие приемной сети в годы послевоенной сталинской пятилетки привело к тому, что по количеству радиоузлов довоенный уровень значительно превзойден. В еще большем размере он превзойден по количеству радиотрансляционных точек, что стало возможным в результате коренной реконструкции и значительного умощнения многих существующих узлов.

Широкое внедрение новой аппаратуры, дальнейший рост квалификации кадров дали возможность в послевоенные годы серьезно улучшить качество работы радиотрансляционной сети. Достаточно указать, что по сравнению с 1940 годом почти в пять раз сократились простои радиоузлов, снизилась повреждаемость сети, улучшилось звучание.

Таким образом, ко Дню радио советские радиофикаторы пришли с серьезными достижениями по улучшению обслуживания населения нашей страны.

Все же следует признать, что уровень радиофикации, масштабы и темпы ее, в особенности на селе, не могут удовлетворить нас сейчас, в свете тех требований, которые предъявляются непрерывно растущими культурно-политическими запросами колхозного крестьянства, в свете той огромной, поистине небывалой, тяги к науке, знаниям, культуре, которая наблюдается повсеместно.

Огромные успехи, достигнутые народным хозяйством нашей страны в годы послевоенной сталинской пятилетки, создали необходимые предпосылки и сделали вполне реальной задачу — в течение ближайших лет завершить сплошную радиофикацию нашей страны. Радио — в каждый колхоз, в каждый колхозный двор — такова боевая программа действий на ближайший период.

Разрешение этой задачи будет означать большой шаг вперед в ликвидации противоположности между городом и деревней и является делом огромнейшей политической важности.

Исключительно благоприятные условия для разрешения этой задачи создаются широко развернувшейся электрификацией колхозов. Не менее важным является также тот факт, что само колхозное крестьянство, проявляя огромную заинтересованность в развитии радиофикации, активно участвует в этой работе. Большую помощь радиофикаторам оказывают шефствующие над колхозами промышленные предприятия и городские учреждения.

Большевистский пример в этой работе показывают трудящиеся Москвы и Московской области, которые под руководством Московского комитета партии начали поход за сплошную радиофикацию колхозов.

Только за прошлый год по Московской области было радиофицировано свыше 1 000 колхозов и в настоящее время в 13 районах радиофикация колхозов уже завершена полностью. В текущем году предполагается радиофицировать еще свыше 2 000 колхозов, установить 100 000 радиоточек (50 тысяч от проволочной сети, остальные — детекторные и ламповые приемники).

Движение за сплошную радиофикацию разрастается из месяца в месяц. По своей инициативе колхозники заготовляют столбы, прокладывают радиолинии, строят помещения для радиоузлов, делают все возможное для того, чтобы ежедневно слышать по радио голос любимой столицы — Москвы.

В этом мы видим еще одно яркое свидетельство того, какой огромной популярностью и любовью в народе пользуется советское радио, несущее в массы правдивое и пламенное слово партии Ленина—Сталина.

Благородную патриотическую инициативу надо по-большевистски возглавить. Движение за массовую радиофикацию, принявшее всенародный характер, должно получить самую активную поддержку.

Назрела насущная необходимость объединить дело радиофикации в одном достаточно авторитетном и работоспособном органе, который мог бы вести эту работу по единому плану, с использованием всех ресурсов.

Для того чтобы обеспечить большевистские темпы радиофикации села, необходимо шире внедрять лам-

ловые и детекторные приемники, вести дальнейшее развитие сети районных радиоузлов и строительство радиотрансляционных линий; наконец, должен быть создан небольшой колхозный радиоузел, рассчитанный на обслуживание жителей данного населенного пункта.

Широкий, непрерывно растущий фронт работ, который намечается в деле радиофикации колхозной деревни, требует быстрого решения ряда сложных организационно-технических задач.

Советская общественность ждет от работников промышленности, от научных и инженерно-технических работников ответа делом на насущные требования, выдвигаемые широкой радиофикацией колхозной деревни.

У нас есть прекрасные кадры специалистов, и мы вправе требовать от них эффективных предложений в области массовой радиофикации.

Созданная за годы сталинских пятилеток советская радиопромышленность имеет серьезные достижения, которые мы с удовлетворением отмечаем, празднуя День радио. Все же наша радиопромышленность в большом долгу перед населением, потребности которого в запасных частях к радиоприемникам, батареях, радиолампах удовлетворяются пока далеко не полностью.

Попутно возникают и другие важные, с точки зрения повседневной практической работы, вопросы. Одним из таких вопросов является организация обслуживания сельской приемной радиосети.

Сейчас на селе еще нередко негде починить приемник. Должна быть создана разветвленная сеть мастерских по ремонту радиоприемников, усилителей, репродукторов. В каждом районе должна быть такая мастерская. Разъездные техники, работающие при мастерских, регулярно посещая колхозы, должны наблюдать за состоянием приемной сети, инструктировать абонентов, на месте устранять мелкие повреждения. Необходимо значительно увеличить производство запасных частей, измерительной аппаратуры, различного инструмента.

Огромный непочатый край работы открывается перед общественностью колхозной деревни, в особенности перед организациями Досарма и комсомола. Через разветвленную сеть кружков они должны готовить тысячи радиолюбителей, без чего нельзя решить задачу создания нужного числа кадров сельских радиофикаторов.

В Советской стране радиолюбительское движение приобрело широкий размах. В городах оно стало массовым и популярным среди всех слоев населения. Из числа радиолюбителей выросли многие видные, в настоящее время широко известные стране, специалисты различных отраслей радиотехники.

Радиоклубы Досарма проводят большую воспитательную и творческую работу, объединяя вокруг себя молодые растущие силы, помогая радиолюбительским кружкам, существующим на фабриках и заводах, в учреждениях и учебных заведениях. Значительно слабее развито радиолюбительское движение на селе, и этот недостаток должен быть ликвидирован в возможно кратчайший срок. В колхозной деревне для этого сейчас имеются все предпосылки. Большевистская партия и Советское правительство придают серьезное значение радиолюбительскому движению, как одной из форм творческой активности трудящихся. Устанавливая празднование Дня радио, Советское правительство, в числе других задач, имело в виду «поощрение радиолюбительства среди широких слоев населения». Памятуя об этом, мы должны всемерно поддерживать и развивать это весьма полезное и нужное движение.

Мы уже вплотную подошли к решению задачи, поставленной В. И. Лениным, который предвидел, что настанет время, когда «вся Россия будет слышать газету, читаемую в Москве». В нашей стране под руководством товарища Сталина созданы для этого все необходимые условия и нет никакого сомнения, что эта ответственная и столь нужная нашему народу задача, будет полностью решена уже в самое ближайшее время.

Отмечая День радио как день нашей национальной гордости, мы с чувством советского патриотизма можем отметить, что великое изобретение нашего славного соотечественника Александра Степановича Попова нашло в Советской стране заслуженную оценку и достойных продолжателей, которые неустанно развивают и двигают его вперед. В стране победившего социализма радио принадлежит народу и является могучим двигателем культуры и прогресса. Поэтому к голосу его чутко прислушивается все передовое человечество.

* *
*

Огромное значение радио в жизни современного общества общеизвестно. Учитывая это, американские правящие круги усиленно стремятся захватить в свои руки безраздельный контроль над использованием радио во всех странах мира.

Эти агрессивные попытки встречают должный отпор со стороны Советского Союза, стран народной демократии и ряда других государств, за счет которых американские правящие круги хотели бы удовлетворить свои непомерные аппетиты.

С полным сознанием правоты своего дела мы будем неустанно вести борьбу за правильное, справедливое распределение радиоволн, за то, чтобы радио — великое изобретение нашего знаменитого соотечественника — служило делу культуры и подлинного прогресса.

* *
*

Наш славный соотечественник, великий ученый Александр Степанович Попов был в то же время пламенным патриотом своей страны.

Горячей любовью к отчизне проникнуты его слова: «Я рад, что родился русским и если не современники, то, может быть, потомки наши поймут, сколь велика моя преданность нашей родине и как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».

Потомки великого ученого — советские люди, совершившие величайший в истории революционный переворот, открывшие новую эпоху в истории человечества — эпоху коммунизма — достойно оценили научный подвиг Попова. Они подхватили начатое им дело и во славу нашей Родины, на пользу всему трудовому человечеству далеко продвинули его вперед.

У нас, в стране социализма, радио несет в эфир пламенное и правдивое слово большевистской партии, пропагандирует великие идеи Ленина—Сталина, воспитывает народ в духе коммунизма. Голос Москвы, голос великой страны победившего социализма слышит весь мир!

Будем же и впредь, не покладая рук, трудиться как можно лучше и производительнее, обогащая отечественную науку и технику все новыми и новыми изобретениями, исследованиями и открытиями!

Будем достойны той великой заботы, которую повседневно оказывает нам, работникам радио, великий вождь и учитель трудящихся товарищ Сталин!

М. И. Калинин о радио

Три года тому назад умер выдающийся деятель большевистской партии и Советского государства Михаил Иванович Калинин. Его кипучая и многогранная деятельность, беззаветное, самоотверженное служение народу являются замечательным примером для советских людей. Всю свою жизнь он отдал великому делу Ленина—Сталина, борьбе за новое коммунистическое общество. Он был пламенным трибуном, пропагандистом и агитатором, выдающимся организатором и руководителем масс.

Большое внимание М. И. Калинин уделял развитию социалистической культуры и коммунистическому воспитанию народа. Широко известны его страстные статьи и речи по этим вопросам. Он указывал на особую ответственность работников советской культуры, науки, искусства в деле подъема политического и культурного уровня трудящихся, в построении коммунистического общества.

Одним из важных средств коммунистического воспитания и распространения культуры в широких массах народа М. И. Калинин считал советское радиовещание.

Еще на заре широкого массового радиовещания М. И. Калинин неоднократно говорил о большом значении радио в деле просвещения трудящихся, в распространении политических и научных знаний среди народа, в мобилизации масс на социалистическое переустройство нашей страны. Особенно большую роль радио призвано было сыграть в жизни деревни, в ликвидации ее былой культурной отсталости, в повороте деревни на социалистический путь развития.

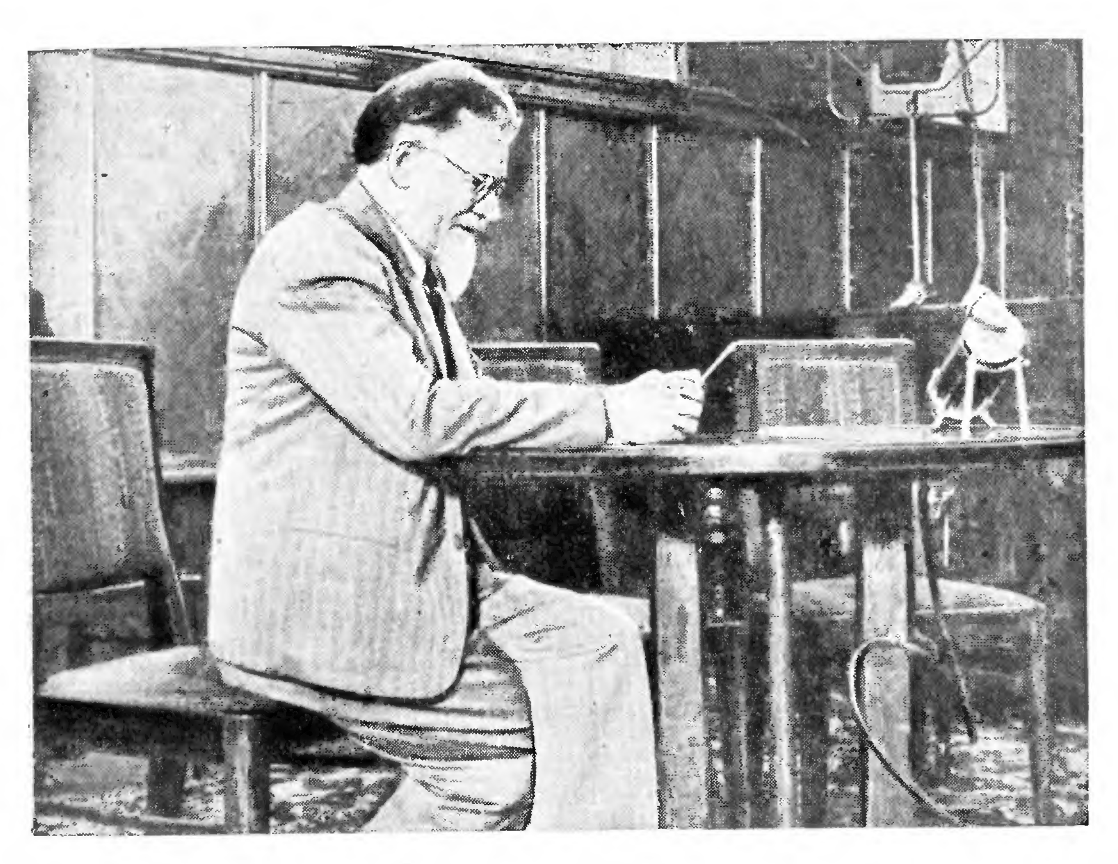
Летом 1925 года, отвечая на анкету газеты «Новости радио», М. И. Калинин писал: «От радио я жду большей связи центра с местами, города с деревней» *. Он указывал, что через радио культурные центры должны повлиять на отсталые в культурном и экономическом отношении районы страны, доставшиеся советскому государству в наследство от царской России.

Советские люди хорошо помнят многочисленные статьи и выступления по радио М. И. Калинина.

В 1926 году неоднократно шли передачи из приемной всесоюзного старосты — беседы М. И. Калинина с крестьянами. Эти радиопередачи послужили в 1926 году началом организации специальных регулярных программ радиовещания для деревни.

Не раз вся страна слушала по радио доклады и выступления М. И. Калинина на съездах Советов и

* Газета «Новости радио» № 19 от 14 июня 1925 года.



М. И. Калинин у микрофона

торжественных заседаниях. Особенно памятны для советского народа новогодние речи по радио М. И. Калинина в грозные дни великой Отечественной войны.

Все эти факты говорят о том, какое большое внимание уделял радио М. И. Калинин. Несмотря на исключительную занятость, он внимательно следил за развитием и работой советского радио, беседовал с работниками радиовещания и корреспондентами, давал им ценные указания.

«Радио по своему охвату, по своей массовости,— говорил он,— является, пожалуй, самым сильным средством пропаганды и агитации».

Очень ценные указания о работе советского радио и его месте в системе средств коммунистического воспитания были даны М. И. Калининым в его брошюре «О корреспондентах и корреспонденциях», вышедшей в 1945 году *. Он писал, что в современном обществе газета, радио и кино оказывают значительное влияние на формирование общественного мнения людей. Поэтому велики и требования, предъявляемые к их работникам.

Радиовещание, печать и кино сугубо партийны, классовы. За границей немало шумят о независимости, надклассовости якобы этих средств формирования общественного мнения. Но это только маскировка: на самом деле и радио, и печать, и кино в буржуазном мире находятся в руках империалистов, призваны восхвалять, приукрашивать буржуазный строй, отстаивать интересы кучки эксплоататоров-капиталистов в ущерб народу, трудящимся.

Совершенно иные цели у советского радио, печати и кино. Они служат не отдельным, сравнительно ничтожным по своей численности, группам привилегированных людей, а всему народу, целому обществу, которое сплочено единством своих кровных интересов и коренных устремлений. Наше радио, печать и кино, писал М. И. Калинин, призваны развивать, просвещать, воспитывать широкие массы, внедряя в их сознание благороднейшие и самые гуманные принципы человеческого общежития.

М. И. Калинин указывал на глубокое различие в приемах, методах и формах работы наших и буржуазных работников печати, радио и кино. В капиталистических странах сенсация, уголовный эксцесс, политический скандал, семейная передряга среди высокопоставленных лиц и т. п. прикрывают в радиопередачах действительность, являются способом отвлечения людей от анализа и осмысливания существующей действительности. Нашему радиовещанию и прессе эти приемы чужды. У нас радио должно приучать людей зорко следить за явлениями действительной жизни, осмысливать эти явления и направлять их в общее русло закономерного развития нашего советского общества. Наши радиопередачи должны быть яркими, красочными.

«Нужно каждый художественный очерк, корреспонденцию, радиопередачу,—писал М. И. Калинин,— сделать реалистическими, пропитанными идейным содержанием не в смысле того, чтобы в конце или в начале статьи были сказаны слова «партийность», «социализм» и т. п., а чтобы сами факты, само действие приводило читателя к партийности». Этого можно достигнуть только благодаря неустанному повышению качества радиопередач.

Одним из важных условий повышения действенности радиовещания является всемерное разнообразие материалов. М. И. Калинин указывал на большое значение передач для молодежи, на организацию выступлений по радио крупнейших представителей нашей науки и техники. Наряду с повседневной текущей информацией большое значение в программах радиовещания могут иметь регулярные обзоры по различным вопросам внутренней жизни. «Неплохо будет давать внутренние обзоры по отдельным областям, краям и республикам,— писал М. И. Калинин.— Обзоры можно давать также и по отдельным отраслям техники, науки, литературы, искусства, народного хозяйства и т. д.».

Материалы, передаваемые по радио, должны быть краткими и вместе с тем яркими, образными, запоминающимися. «Радиокорреспондент должен уметь, как никто другой, писать коротко,— указывал М. И. Калинин.— Если верно вообще, что краткость есть родная сестра всякого литературного таланта, то это вдвойне верно для радиокорреспондентов». В этом одна из отличительных особенностей радио.

М. И. Калинин обращал внимание работников радио на необходимость внимательно изучать особенности работы по радио, специфику радиовещания. «Специфика работы радиокорреспондентов состоит в том, что их заметки, статьи, очерки и т. п. не читают, а слушают,— говорил М. И. Калинин.— Когда читаешь газету, то выхватываешь обычно самое важное и отбрасываешь несущественное. Это делается глазами. А когда слушаешь, то тут многое зависит от звучания каждого слова, от того, как оно воспринимается на слух. Если при чтении играет роль зрительное восприятие, то при слушании решает успех слуховое восприятие, звучание того, что передается».

Не всегда одну и ту же мысль можно одинаково эффектно выразить для чтения и для слушания. Часто для слушания это надо делать совсем иначе, чем для чтения. Когда корреспондент пишет для передачи по радио,— указывал М. И. Калинин,— то он должен обязательно попробовать, как написанное звучит, как воспринимается на слух. «Для этого каждый радиокорреспондент должен уметь представлять себе свою аудиторию, так сказать «видеть» и «чувствовать» ее перед собой...».

Опыт работы показывает, что назрела потребность в особых жанрах радиолитературного творчества. М. И. Калинин говорил о необходимости подбирать и выращивать радиокорреспондентов, радиоочеркистов, радиообозревателей, радиофельетонистов и т. п. радиолитераторов, которые должны создать новые жанры радиовещания. Они должны неустанно совершенствоваться в своей области работы, стать популярными среди радиослушателей.

Связь с радиослушателями — важнейшее условие успешной работы радиовещания. М. И. Калинин неоднократно указывал на необходимость укрепления связи со слушательской аудиторией. Он рекомендовал чаще передавать по радио письма слушателей, ставить на их обсуждение отдельные вопросы, шире привлекать радиослушателей к участию в передачах.

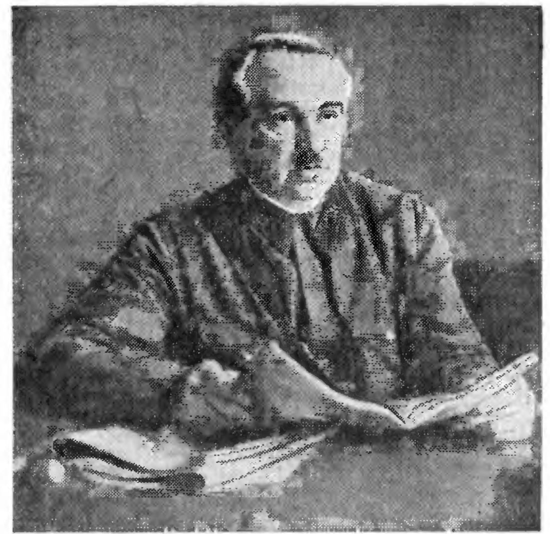
Надо неустанно совершенствовать и повышать качество радиовещания вместе с расширением его аудитории и ростом запросов радиослушателей. Указания М. И. Калинина дают конкретный ответ на многие вопросы практической работы советского радио и являются для радиоработников программой их деятельности.

Г. Казаков

* М. И. Калинин — «О корреспондентах и корреспонденциях». 1945 г. «Изд-во «Правда».

Создатель школы советских радиоспециалистов

17 июля исполняется 10 лет со дня смерти академика М. В. Шулейкина, крупнейшего ученого, с именем которого тесно связано развитие советской радиотехники и ее многие крупнейшие достижения. Горячий патриот социалистической Родины, Михаил Васильевич с первых же дней Великой Октябрьской Социалистической революции посвятил всю свою жизнь, все мысли и чаяния делу развития передовой советской науки. До последних дней своей широкой и разнообразной деятельности М. В. Шулейкин занимал ведущее положение среди многочисленных талантливых и одаренных деятелей нашей радиотехники, верно и честно служа своему Отечеству. Вся его жизнь была отдана делу укрепления обороноспособности нашей страны, воспитанию научных и инженерных работников. Высокая культура, необыкновенная работоспособность, пренебрежение личными интересами во имя общественных, крайняя скромность — вот те черты, которые были присущи М. В. Шулейкину, советскому ученому-патриоту.



Академик М. В. Шулейкин

Еще до Октября 1917 года М. В. Шулейкин занял видное положение в русской радиотехнике. В 1914 году в журнале «Известия по минному делу» появилась его статья о применении генератора высокой частоты для радиотелефонирования. В ней математически было доказано существование боковых полос при модуляции и дано выражение модулированного тока. За границей ученые к той же мысли пришли только через несколько лет.

В первые же дни первой мировой войны М. В. Шулейкин объяснил загадку, мучившую радиослужбы русского и английского военных флотов — почему не слышны радиосигналы немецких кораблей. По предположению Михаила Васильевича, эта причина заключалась в том, что немцы с начала войны перешли на применение незатухающих колебаний. Это предположение полностью оправдалось.

Великая Октябрьская революция открыла перед М. В. Шулейкиным широкое поле деятельности, предоставила ему возможность всесторонне развить свои способности и применить их для развития и укрепления советской радиотехники.

С 1918 года началась педагогическая деятельность Михаила Васильевича, продолжавшаяся более 20 лет. В очень скором времени она привела к созданию единственной в те времена школы радиоспециалистов. Многочисленные ученики М. В. Шулейкина являются сейчас крупными руководящими работниками, докторами технических наук, профессорами высших учебных заведений во многих городах Советского Союза, авторами учебников по радиотехнике и ее основным отраслям.

Отличительная особенность школы М. В. Шулейкина — это постоянное стремление связать науку с практикой, научить широкие круги радиоспециалистов применять научные знания в их практической деятельности, развивать теорию для ее дальнейшего обогащения и обогащения техники.

Без преувеличения можно сказать, что все основные курсы и разделы радиоспециальности были созданы и заложены в свое время М. В. Шулейкиным. Современное развитие их представляет собой дальнейшую работу учеников и последователей талантливого ученого. Михаил Васильевич создал теорию радиосетей за много лет до иностранных ученых, дал расчетные формулы радиопередачи вдоль земли, заложил основы учения о распространении коротких волн, теории расчета ламповых генераторов и приемников.

Исключительная скромность Михаила Васильевича, его необычайно высокая требовательность к печатному слову были причиной того, что при его жизни была опубликована едва ли десятая часть его работ. Научный архив покойного составляет более 100 печатных листов. Изучение архива и подготовку к печати прервала Отечественная война. После окончания ее эта работа возобновилась и в настоящее время можно определенно сказать, что опубликование работ М. В. Шулейкина документально покажет, как давно заняла свое ведущее место в мире советская радиотехника, а также подтвердит, что многие положения ее, считающиеся классическими, были разработаны еще М. В. Шулейкиным и прочитаны им на лекции (из скромности без упоминания своего авторства), а затем вошли в курсы и учебные пособия, написанные учениками М. В. Шулейкина.

Труды М. В. Шулейкина по теории антенн, положившие начало нашим современным знаниям в этой области, являются поистине классическими и лежат в основе наших современных достижений и успехов, далеко опережая зарубежные работы в этой же области. Не менее ценны и работы Михаила Васильевича по вопросам распространения электромагнитной энергии, по электронным лампам и их применению; под этим разделом, фактически, надо понимать курс передатчиков, приемников и других видов применения электронных ламп.

Обучив множество радиоинженеров, М. В. Шулейкин продолжал и в дальнейшем воспитывать их. В его скромной квартире в Москве вечерами можно было встретить ближайших учеников и сотрудников Михаила Васильевича, пришедших за советом и консультацией. Здесь же бывали студенты и молодые специалисты других областей техники, которым понадобились сведения по радиотехнике для их дальнейшей работы. Любого из них ждал теплый, внимательный прием. Выслушав посетителя, Михаил

Васильевич отвечал, что по затронутому вопросу он может изложить лишь основные соображения, а затем следовало исчерпывающее освещение затронутого вопроса, указание книжной и журнальной литературы вплоть до года издания и страницы.

М. В. Шулейкин отдавал все свободное время общественной деятельности. Председатель общества радиоинженеров Михаил Васильевич словом и делом отстаивал приоритет русской и советской радиотехники, был организатором проведения юбилейных чествований изобретения радио, автором статей по истории русской радиотехники, редактором журнала «Радиотехника», консультантом и рецензентом многих учебников и учебных пособий по радиотехнике.

М. В. Шулейкин часто делился со своими учениками мыслью о необходимости создать учебник «Инженерная радиотехника», в котором физические и математические трактовки были бы подчинены основной задаче — довести все вопросы радиотехники до метода инженерного расчета. По существу все материалы для этого учебника уже были в основном готовы и написаны Михаилом Васильевичем. Но это удалось установить лишь при ознакомлении с его архивом. При жизни он никогда не говорил об этом, предъявляя высокие требования к учебнику и не имея времени до конца доработать свои рукописи.

Широка и разнообразна была деятельность Михаила Васильевича и в Академии наук СССР. Вместе с группой своих учеников и сотрудников им были разрешены задачи уверенной радиосвязи на очень больших расстояниях, создан метод прогноза прохождения радиоволн, разработан вопрос развития радиосвязи в третьей пятилетке.

В ходе Отечественной войны Советская Армия стала самой маневренной в мире. Немалую роль в этом сыграло оснащение ее гибкой, прекрасно действующей радиосвязью, над созданием которой непрестанно работал Шулейкин.

Михаил Васильевич был крупнейшим деятелем советской радиотехники, горячим патриотом своей Родины, высококвалифицированным разносторонним специалистом, отдававшим свой богатейший опыт и знания делу развития советской радиосвязи.

В. Шамшур

ЛАУРЕАТЫ СТАЛИНСКИХ ПРЕМИЙ



Н. М. МИХАЛЕНКО

Премия присуждена за разработку конструкции радиостанции



В. Д. СЫРКОВА

Премия присуждена за разработку конструкции и освоение производства электронно-лучевых приборов



И. А. НАРОДИЦКИЙ

Премия присуждена за разработку радиотелефонной станции «Урожай»

РАДИО—ВО ВСЕ КОЛХОЗЫ, В КАЖДЫЙ ДОМ КОЛХОЗНИКА!

Отвечаем на вызов исаковцев

Заслушав и обсудив на общем собрании пионеров, комсомольцев, членов Досарма и всех радиолюбителей нашей школы обращение Исаковской средней школы об организации Всесоюзного социалистического соревнования радиокружков за радиофикацию колхозов, мы, радиолюбители Великотопальской средней школы Клинцовского района, Брянской области единодушно приветствуем и поддерживаем патриотическую инициативу исаковцев.

Нашим кружком уже проделана немалая работа по радиофикации своих колхозов. Мы изготовили 120 детекторных приемников, из которых 40 штук установлено в домах колхозников. Кроме того, учащиеся нашей школы оказали помощь колхозникам в установке 50 фабричных детекторных приемников «Комсомолец».

Включаясь во Всесоюзное социалистическое соревнование радиокружков, мы берем на себя обязательства провести следующую работу:

1. Изготовить и установить в домах колхозников 130 детекторных радиоприемников.
2. Освоить изготовление лампового приемника простейшей конструкции, собрать и установить 4 таких приемника.
3. Оказать широкую помощь колхозникам в установке ламповых и детекторных приемников.
4. Организовать уголок для радиокружка, где установить батарейный радиоприемник «Родина», от которого провести трансляцию в другие помещения школы.
5. Создать в школе библиотечку радиолюбителя.

Директор Великотопальской средней школы ***В. Новик***

Руководитель радиокружка, преподаватель физики ***С. Кулешов***

Секретарь комсомольской организации ***А. Ковалев***

В Оргбюро Досарма

Патриотическое обращение коллектива Горьковского радиоклуба и первичной организации Исаковской средней школы Вяземского района, Смоленской области ко всем радиоклубам и первичным организациям Досарма о развертывании всесоюзного социалистического соревнования за сплошную радиофикацию колхозной деревни нашло горячий отклик среди широких масс советских радиолюбителей.

Многие радиоклубы и первичные организации активно включились в это соревнование.

Оргбюро Досарма, рассмотрев и обсудив эти обращения, постановило: одобрить и поддержать патриотический почин досармовцев Горьковского радиоклуба и первичной организации Досарма Исаковской средней школы, а также других радиоклубов и первичных организаций Общества об участии во всесоюзном социалистическом соревновании радиоклубов и первичных организаций в радиофикации колхозов страны.

Оргбюро обязало республиканские, краевые, областные и районные Оргбюро Досарма: провести в радиоклубах и первичных организациях Общества колхозов обсуждение обращения Горьковского радиоклуба и первичной организации Досарма Исаковской средней школы по участию в радиофикации колхозов и распространению радиотехнических знаний среди населения.

Широко разъяснить членам радиоклубов и радиокружков государственное значение и важность сплошной радиофикации колхозов, как нового проявления сталинской заботы о культурном росте тружеников социалистических полей. Оказать всемерную помощь радиоклубам, радиокружкам и первичным организациям Общества в проводимой ими радиофикации сел — в постройке и установке простейших радиотрансляционных узлов, детекторных и ламповых приемников, в распространении радиотехнических знаний среди широких масс трудящихся.

Для поощрения передовых радиоклубов и первичных организаций Досарма, участвующих в соревновании по радиофикации колхозов и распространении радиотехнических знаний среди населения, Оргбюро Досарма выделило радиоаппаратуру и радиодетали. Радиоклуб, занявший в соревновании первое место, будет премирован радиодеталями на 25 000 рублей, второе место — на 15 000 рублей и третье место — на 10 000 рублей. Первичная организация, занявшая в этом соревновании первое место, будет премирована радиодеталями на 5 000 рублей, второе место — на 3 000 рублей и третье место — на 2 000 рублей.

Республиканским, краевым и областным оргбюро Досарма предложено представлять отличившиеся радиоклубы, первичные организации и отдельных членов Общества к награждению грамотами Оргбюро Всесоюзного Досарма.

Оргбюро Досарма обязало Управление материально-технического обеспечения полностью удовлетворить заявки организаций Досарма, принимающих участие в радиофикации сел, на необходимые радиодетали и в первую очередь головные телефоны, детекторы, обмоточные и антенные провода.



ОРГАНИЗОВАТЬ ПЕРЕДАЧИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Всесоюзный радиокомитет приветствует патриотическую инициативу радиолюбителей-досармовцев Исаковской средней школы, Вяземского района, Смоленской области, которые собрали и установили в домах колхозников сотни детекторных приемников и обратились ко всем первичным организациям Досарма и радиокружкам с призывом организовать Всесоюзное социалистическое соревнование по сплошной радиофикации колхозов.

Работы по радиофикации села имеют большое значение и за последнее время получают все больший размах. Начатая в прошлом году работа по инициативе и под руководством Московской партийной организации по проведению сплошной радиофикации колхозов нашла горячий отклик во всей нашей стране. За последнее время в дело радиофикации деревни активно включаются радиолюбители. Радиоклубы и радиокружки берут на себя обязательства по сборке и установке в домах колхозников ламповых и детекторных приемников, по ремонту радиоаппаратуры и помощи сельским радиолюбителям.

Нет сомнения, что патриотический почин радиолюбителей досармовцев Исаковской средней школы найдет горячий отклик во всех школах, во всех радиокружках, у всех сельских радиолюбителей. Сегодня уже тысячи детекторных приемников, собранных радиолюбителями, установлены и работают в домах колхозников. Надо, чтобы завтра их было десятки тысяч!

Каждая средняя школа может повторить работу исаковских школьников. Надо в каждой школе организовать радиокружок, надо помочь школьникам полюбить радио, привить вкус к радиолюбительскому творчеству.

Приветствуя патриотическое обращение исаковцев, Всесоюзный радиокомитет примет все меры к широкой популяризации по радио лучших радиоклубов и радиокружков Досарма по массовой радиофикации колхозной деревни.

Всем радиокомитетам следует организовать специальные передачи для радиолюбителей.

В. Шаршавин,
зам. председателя Комитета по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР

Юные радиофикаторы







На верхнем снимке: занятия радиокружка при Доме пионеров Автозаводского района города Горького. Руководит кружком М. М. Плотников.

Фото Б. Храмцова (Фотохроника ТАСС)

На среднем снимке: радиолюбители Центральной станции юных техников г. Баку за сборкой приемников для подшефных колхозов.

Фото Ф. Шевцова (Фотохроника ТАСС)

На нижнем снимке: ученики Омской школы № 19 Л. Ягодкин, А. Фаин и Ю. Польский ведут передачу из школьного радиоузла, который был собран силами кружковцев.

Фото А. Борисова (Фотохроника ТАСС)

Славные дела сибирских комсомольцев

И. Беляев

Сто восемьдесят радиоточек от узла райцентра и двадцать ламповых приемников в домах колхозников и культурно-просветительных учреждениях были раньше в Полтавском районе, Омской области.

Поднятое в октябре прошлого года комсомольцами и молодежью этого района новое, замечательное движение за сплошную радиофикацию домов колхозников в основном за счет детекторных приемников претворено в жизнь. Инициаторы этого движения при активной поддержке партийно-советского актива уже завершили сплошную радиофикацию колхозных домов всего района, установив в 52 колхозах 4 300 детекторных и 60 ламповых приемников, а 7 колхозов радиофицировали от четырех радиоузлов, причем три из них в колхозах «Десятая годовщина Октября», «Наш ответ» в Вольновской и Красногорской МТС построены вновь.

Первая рейдовая комсомольская бригада, которую возглавил секретарь райкома комсомола т. Чайка, выехала в колхоз им. Кирова. Через несколько дней было организовано еще десять рейдовых бригад, в состав которых вошли комсомольцы, радиолюбители, преподаватели физики, радиотехники узла. Райком партии поддержал молодежную инициативу. Он принял специальное решение, одобрившее почин комсомольцев и колхозников сельхозартели им. Кирова, обратившихся через районную газету ко всем трудящимся района с призывом радиофицировать свои поселки.

Вместе с комсомольцами непосредственное участие в установке детекторных приемников принял партийный и советский актив. В сельхозартелях состоялись собрания колхозников, проводились беседы о значении радио. При каждой МТС были организованы трехдневные курсы по подготовке колхозной молодежи, которая устанавливала детекторные приемники. За первые месяцы было радиофицировано более двух тысяч колхозных дворов в сельхозартелях «Вольный пахарь», «им. Ленина», «им. Розы Люксембург», «им. Чапаева», «Красный Октябрь».

Выполнение задач по массовой радиофикации деревни не обошлось без трудностей. В некоторых случаях ощущался недостаток средств на покупку приемников. Тем колхозникам, которые не смогли сразу купить приемники, по решению общих собраний выдавались ссуды.

Движение за радиофикацию ширилось с каждым днем. За первые месяцы полтавцы радиофицировали более двух тысяч колхозных дворов.

В конце января Обком ВКП(б) вынес решение, одобрившее почин комсомольцев Полтавского района.

С этого момента движение за радиофикацию развернулось по всей области.

В Называевском районе уже установлено шестьсот восемьдесят детекторных приемников, Ново-Любинском — шестьсот двадцать девять, Москаленском — пятьсот двадцать, Исилькульском—шестьсот пятьдесят, в Горьковском — пятьсот восемьдесят шесть, Ульяновском — семьсот девятнадцать и Тюкалинском — пятьсот девяносто шесть.

Особенно большой размах радиофикации в Омской области начался с февраля, после того как коллектив завода имени Козицкого взял на себя обязательство по радиофикации колхозов двух районов и призвал через газету «Омская правда» все предприятия города и области помочь делу радиофикации.

На призыв завода имени Козицкого откликнулись управление Омской железной дороги, заводы Омска, фабрики, школы, радиоклуб Досарма, Дом пионеров. Они взяли на себя конкретные обязательства по оказанию помощи селу. Городские радиолюбители, школьники, пионеры взялись изготовить много сотен самодельных радиоприемников и установить их в квартирах семей погибших бойцов Советской Армии и инвалидов Отечественной войны.

Спрос на детекторные приемники возрастал изо дня в день. В области было еще с лета 1948 года завезено 15 600 приемников. Теперь они были быстро распроданы. Только за несколько дней после обращения коллектива завода имени Козицкого кооперация получила в ряде районов заявки на 12 000 приемников. Были приняты срочные меры к доставке еще 20 000 приемников и сделан заказ Центросоюзу на 50 000 штук. Между тем, спрос был таким настойчивым, что пришлось 10 000 приемников доставить в Омск на самолетах.

Всего по области к середине апреля установлено около 20 000 детекторных и несколько сот ламповых радиоприемников. Только за три месяца текущего года построено двадцать два новых радиоузла.

От редакции. Работа, проведенная в Омской области, является первым в Советском Союзе опытом массовой эфирной радиофикации, массового использования детекторных приемников и поэтому достойна самого внимательного изучения.



В колхозе «Новый свет» Ладыженского района, Киевской области построен радиоузел и радиофицированы хаты колхозников. На снимке: колхозница А. Салабай слушает передачу

На рыбных промыслах

В. Чиграй

Радиосвязь и радионавигация получили широкое распространение в рыбной промышленности. Как правило, все большие рыболовные суда типа тральщиков оборудованы связными радиостанциями, навигационными и аварийными радиоустановками.

За последние годы радиостанциями оборудованы также и все рыболовные тральщики. Применение радиосвязи на этих судах позволяет быстро координировать работу судов, сосредоточивать флот в местах наибольшего скопления рыбы, своевременно принимать прогноз погоды и другие сообщения. Радионавигационное оборудование (пеленгаторы и вертикальные эхолоты) определяет местонахождение судов и глубину моря.

Пользуются радиосвязью и на малых рыболовных судах, хотя в составе этих команд и нет радистов. Они оборудованы станциями, имеющими радиотелефоны, и настолько просты в пользовании, что обслуживать их может любой член экипажа.

Для связи между судами и Министерством рыбной промышленности все бассейны имеют свои радиоцентры, которые располагают новейшей аппаратурой.

Особенно большое значение имеет радио для обслуживания экспедиций. Китобойные флотилии и специальные экспедиции часто бывают оторваны на долгое время от береговых баз. Три года флотилия «Слава» промышляла в Антарктике. Четырнадцать тысяч километров отделяло «Славу» от берегов родной земли.

На долю радистов первого рейса китобойной флотилии выпала трудная и ответственная задача. Им пришлось налаживать регулярную связь со столицей нашей родины — Москвой. В среднем обмен за сутки достигал 6—7 тысяч слов. Помимо магистральной связи, на коллективе радистов лежала задача осуществления оперативного руководства командования флотилии судами-китобойцами.

Несмотря на огромное расстояние, во флотилии ежедневно принимались «Последние известия» и обзор центральных газет из Москвы. Члены семей участников экспедиции из любого города могли послать на промысловые суда радиограммы и получать ответ.



Китобойная база «Слава»

Такова новая важная и интересная область применения радиосвязи, открывающая большие горизонты для будущих радистов, обучающихся сейчас в радиоклубах Досарма. А возможности для использования новых кадров радистов в рыбной промышленности с каждым годом растут.

В ближайшее время намечено оборудовать радиоустановками все, даже самые мелкие суда, уходящие на промыслы.



Еще раз о радиодеталях и радиолампах

Б. Ф. Трамм

С каждым днем ширится в нашей стране массовое патриотическое движение трудящихся за сплошную радиофикацию колхозов.

Большую помощь в радиофикации страны и распространении радиотехнических знаний среди населения оказывают советские радиолюбители. Они помогают радиофицировать колхозы и школы, строят и устанавливают детекторные и ламповые приемники, антенны, конструируют усилители и трансляционные узлы.

Радиолюбители, объединенные в радиоклубах Досарма, активно участвуют в конструкторской деятельности. Ежегодно на всесоюзных заочных радиовыставках они демонстрируют тысячи своих конструкций, многие из которых помогают прогрессу радиотехники, ее внедрению в народное хозяйство. Немало радиолюбительских разработок помогли и помогают развитию радиофикации.

Многие радиолюбители нашли остроумное и простое решение по переделке схем приемников устаревших типов, применяя в них новые радиолампы по созданию новых простейших ламповых и детекторных приемников, необходимых для радиофикации колхозной деревни. Но, к сожалению, многие из этих разработанных образцов не используются из-за отсутствия в продаже необходимых для их постройки радиодеталей.

Общеизвестно также, что из-за отсутствия некоторых радиодеталей, радиоламп и батарей для питания радиоприемников в деревне (да и не только в деревне) молчит большое количество радиоприемной аппаратуры.

Сейчас по инициативе коллектива Горьковского радиоклуба и первичной организации Досарма Исаковской школы, Вяземского района, Смоленской области десятки тысяч советских радиолюбителей включаются в работу по оказанию практической помощи делу радиофикации колхозной деревни. Но их благородный почин тормозится отсутствием необходимых радиодеталей, провода, ламп.

Между тем, даже в Москве в магазине Министерства промышленности средств связи почти невозможно купить необходимые для восстановления «молчащих» радиоприемников и постройки новых, детали — силовые трансформаторы, электролитические конденсаторы, переключатели диапазонов, ручки для настройки и обмоточный материал. Невозможно достать также и радиолампы типа 6А8, СБ-242 и 6SA7 и многие другие.

Интересы сплошной радиофикации советской деревни настоятельно требуют от союзной и местной радиопромышленности, а также и от смежных отраслей народного хозяйства, участвующих своей продукцией в радиофикации (электропромышленность, химическая промышленность и др.), обеспечить массовый выпуск радиодеталей и ламп в полном ассортименте.

Организуя массовый выпуск радиодеталей, надо позаботиться и об их удешевлении, особенно трансформаторов, радиоламп, батарей, телефонных трубок и т. д.

Необходимо, чтобы торгующие организации и прежде всего Центросоюз, практически обеспечили культурную торговлю радиоаппаратурой, радиодеталями и лампами в полном ассортименте во всех районах страны.

Для этого надо иметь в райсельмагах и различных торгующих точках продавцов, снабженных хотя бы простейшими измерительными приборами, которые смогут не только разъяснить назначение и технические данные радиодеталей и ламп, но и продемонстрировать их действие и качество. Магазины, продающие детекторные приемники, должны иметь антенны, воспользовавшись которыми, здесь же, в магазине, можно было бы проверить качество приемника и научиться им правильно пользоваться.

Министерство промышленности средств связи выпустило уже ряд различных деталей (постоянные конденсаторы, постоянные сопротивления, электролитические конденсаторы и т. п.). Однако из-за неповоротливости Центросоюза и других торгующих организаций даже и эти детали не только до села, но даже и до многих городов не доходят, а лежат на складах Министерства.

На одном из совещаний в Министерстве промышленности средств связи выявилась интересная подробность из практики торговли радиодеталями. Работники Министерства торговли СССР, устанавливая ассортимент радиодеталей, который обязательно должен быть в каждом магазине, торгующем радиотоварами, исходят не из фактической потребности населения, а лишь из того, что в данное время имеется у радиопромышленности союзного значения. В результате этого торговая сеть, имея такой «обязательный» ассортимент, делает явно неполноценные заказы промышленности, а в торговые магазины не поступают необходимые детали и радиолампы. Между тем, как заявил на совещании заместитель министра промышленности средств связи Н. И. Воронцов, заводы Министерства смогли бы делать многие дефицитные детали, но заказы от торгующих организаций они не получают.

Об этом же говорили и представители заводов местной промышленности.

Пора бы Министерству торговли и Центросоюзу вместе с радиопромышленностью навести порядок в обеспечении радиолюбителей необходимыми деталями и лампами.

До войны существовала специальная организация — «Посылторг», которая принимала заказы на радиоаппаратуру и детали. Это оказывало большую помощь советским радиолюбителям. Необходимо восстановить эту организацию и наладить рассылку радиоаппаратуры, деталей и ламп наложенным платежом.

Недавно радиолюбители-общественники через Оргбюро Всесоюзного Досарма внесли свои конкретные предложения Министерству торговли СССР, Министерству промышленности средств связи и Центросоюзу о массовом изготовлении радиодеталей и ламп для нужд радиофикации и возрастающих запросов радиолюбителей, об организации культурной торговли радиотоварами во всех районах страны.

Однако на свои конкретные предложения Досарм получил от торгующих организаций весьма неясные ответы.

Министерство промышленности средств связи СССР сообщило, что необходимые для радиолюбителей и радиофикации деревни кристаллы и монтажно-крепежный материал заводами министерства не изготовляются, а в отношении выпуска отсутствующих в продаже силовых трансформаторов, радиоламп, переключателей диапазонов, контурных катушек и других деталей — просто умолчало.

Неужели работники Министерства промышленности средств связи останутся в стороне от патриотического движения трудящихся за сплошную радиофикацию колхозной деревни и не придут на помощь путем выпуска необходимых радиодеталей, ламп, кристаллов и монтажно-крепежного материала, которые безусловно могут изготовить заводы министерства.

Заместитель министра торговли т. Трифонов на предложение Досарма увеличить обязательный ассортимент продаваемых радиотоваров, хотя и обещал сделать это, но сроков не назвал. Увеличение ассортимента собираются произвести только по тем радиотоварам, которые выпускает Министерство промышленности средств связи.

В ответ на предложение Досарма об организации торговли радиотоварами во всех райцентрах страны и. о. начальника Главкоопкультторга Центросоюза т. Хромов сообщил, что из-за недостатка радиоламп значительная часть радиоприемников на селе бездействует и что для восстановления вышедших из строя приемников и для сборки новых силами радиолюбителей необходимо заставить промышленность увеличить ассортимент радиодеталей. В то же время т. Хромов ни слова не сказал о том, когда же и как будет обеспечена культурная торговля радиодеталями и лампами во всех райцентрах страны. Нельзя же постоянно выезжать в областной или республиканский центр для того, чтобы купить радиолампу, батарею или конденсатор.

Общее руководство и контроль за работой всех ведомств, участвующих в радиофикации страны, осуществляет Комитет по радиофикации и радиовещанию при Совете Министров СССР. Пора бы Комитету по-настоящему потребовать от всех заинтересованных ведомств и организаций выполнения ими своих обязанностей по содействию радиофикации страны.

НАМ ПИШУТ

Когда же Центросоюз начнет помогать радиофикации?

Радиолюбители Советского Союза активно помогают радиофикации колхозов. И мы, радиолюбители Калужской области, не хотим быть в стороне от радиофикации. Но все наши желания тщетны. В магазинах Калужской области нет необходимых радиодеталей, нет детекторных радиоприемников.

Многие школьники сами сделали бы детекторные приемники, но у них нет детекторов, кристаллов к детекторам, нет наушников.

Некоторые радиолюбители хотят сделать низкочастотные усилители для детекторных приемников — так нет батарей и нужных радиоламп.

Такие «неразрешимые» вопросы тормозят проникновение радио в каждый колхозный дом нашей области.

Когда же Центросоюз начнет помогать радиофикации села?

А. Коняшин

Калужская область,
Бабынинский район,
с. Стрельня

Радиолампы продаются только комплектами

У нас в Бийске радиоаппаратуру продают Роскультторг и магазин Горторга № 1. Но для радиолюбителей здесь ничего нет. В Роскультторге имеются в продаже только комнатные динамики и приемники «Рекорд». Радиодеталей не было и нет. Ходовые радиолампы бывают редко. Если у вашего приемника сгорит лампа СБ-242, то отдельно вы ее не купите, а вас заставят приобрести полный комплект за 130 рублей.

В магазине № 1 имеется в продаже около сотни бумажных конденсаторов. Все они одинаковой емкости и лежат уже здесь второй год как живой укор деятелям нашей радиоторговли.

Е. Скоробогатых

г. Бийск

Организовать радиопосылторг

Около года назад я начал строить двухламповый супер РЛ-4 по описанию журнала «Радио».

Несмотря на то, что этот приемник является очень простым, я до сих пор не могу его окончить: нет деталей. Все, что можно было сделать своими руками я построил, но такие детали, как переменный конденсатор, электролитики я сделать сам не могу. Их надо купить. А купить негде.

В Ставрополь за весь послевоенный период не поступало радиодеталей. Пытался я приобрести радиодетали и в других городах (Ростове, Краснодаре), поручив их купить товарищам, но и там нужных деталей в магазинах не оказалось.

Нужно увеличить их выпуск и срочно создать организацию, которая бы высылала радиоаппаратуру и радиодетали по почте.

До войны был радиопосылторг и его безусловно нужно восстановить.

А. Вернигоров

г. Ставрополь

Каким должен быть высококачественный приемник

(В порядке обсуждения)

В. Иофе,
А. Годзевский

В статье А. Фролова «Каким должен быть высококачественный приемник», помещенной в журнале «Радио» № 12 за 1948 год, поднят весьма важный вопрос о показателях высококачественных приемников. К этому вопросу следует подходить очень осторожно. Всякие чрезмерные, неоправданные и невыполнимые требования, естественно, могут затруднить работу конструкторов и приведут к ненужной затрате времени и средств. С другой стороны, недостаточные требования или отсутствие требований к важным параметрам приемника могут привести к тому, что спроектированный приемник по ряду основных показателей окажется не достаточно высококачественным.

Поэтому нам представляется необходимым подвергнуть обсуждению некоторые установки, приведенные т. Фроловым.

В отношении качества воспроизведения автор выдвигает ряд положений, которые, по нашему мнению, либо спорны, либо совершенно нецелесообразны.

Тов. Фролов считает, что высококачественный приемник должен воспроизводить полосу частот от 60 до 7 000 *гц*.

Надо сказать, что такая полоса в общем является целесообразной.

Однако следует отметить, что воспроизведение частоты 60 *гц*, как правило, требует ящика с большим объемом и может быть полностью обеспечено лишь в консольной конструкции.

Приемники настольного типа, как правило, не воспроизводят удовлетворительно частоты ниже 80 *гц*. Что же касается верхней границы диапазона звуковых частот, то представляется нецелесообразным расширять ее дальше 6 000—7 000 *гц*, так как превышение этого предела неизбежно влечет за собой необходимость применения второго громкоговорителя высокочастотного типа. Однако применение такого громкоговорителя, давая некоторое весьма проблематическое улучшение качества, приводит к значительному повышению уровня шумов за счет расширения полосы.

Тов. Фролов прав, говоря о необходимости переключателя, обеспечивающего для каждого вида передач наиболее подходящую полосу. Но вряд ли стоит устанавливать различные полосы для речи — 150—2 700 *гц* и для танцовальной музыки (или для обычных передач при наличии помех) — 120—4 500 *гц*. Надо полагать, что в обоих случаях может быть использована одна и та же полоса — от 120—150 *гц* до 4 000—4 500 *гц*.

Кстати, утверждение т. Фролова, что «частоты выше 3 000 *гц* выделяют шипящие и свистящие звуки речи и она становится неприятной для слуха» неубедительно и опровергается повседневным опытом слушания «живой» человеческой речи, когда налицо весь диапазон.

Ограничивая число возможных полос, вместе с тем следовало бы дать слушателю возможность плавного (или небольшими скачками) подъема или срезания раздельно высоких и низких частот.

Требования к величине нелинейных искажений (не более 4 процентов во всем диапазоне) чрезмерны. Такие требования можно предъявлять только в отношении верхней и средней части диапазона звуковых частот. В нижней части этого диапазона ухо, как известно, не замечает нелинейных искажений до 20 процентов. А так как наибольшие трудности в устранении искажений возникают именно в области низких частот, то тут может быть допущен значительно больший коэфициент нелинейных искажений, например, до 10 процентов.

Предлагаемая т. Фроловым величина среднего уровня громкости 60—70 *дб*, конечно, преуменьшена и ее следует увеличить по крайней мере на 10 *дб*.

Задаваясь той или иной величиной среднего уровня громкости, динамическим диапазоном и чувствительностью современных громкоговорителей, мы, в противовес автору, считаем вполне возможным указать величину выходной мощности приемника. Она должна быть порядка 10 *вт*.

Не согласны мы и с утверждением, что регулятор громкости обязательно должен давать изменения по логарифмическому закону. Ряд исследований показал, что ухо ощущает увеличение громкости вовсе не так, как следовало бы по этому закону, и поэтому, пожалуй, в настоящее время нет оснований считать вопрос о регуляторе громкости установившимся и определенным. Над определением типа регулятора, дающего равномерно изменяющееся ощущение громкости при повороте его ручки, надо еще работать.

Удивляет то, что, говоря о качестве воспроизведения, т. Фролов нигде не формулирует требований к громкоговорителю и к ящику приемника, от которых в сильнейшей степени зависит качество звучания. С нашей точки зрения к этим узлам необходимо предъявить ряд специальных требований. Так, для уменьшения модуляционных искажений желательно, чтобы диффузор громкоговорителя был возможно большего диаметра (порядка 300 *мм*).

Для уменьшения переходных искажений желательно иметь возможно большую (не менее 10 000—12 000 гаусс) индукцию в зазоре. Что же касается ящика, то его размеры и конструкция должны быть правильно рассчитаны для воспроизведения низкочастотной части звуковых частот путем рационального сопряжения с громкоговорителем и выходным каскадом.

Как правильно отмечает т. Фролов, наличие высокого уровня индустриальных помех сильно ограничивает эксплоатационные возможности приемника. Поэтому крайне желательно иметь в высококачественном приемнике бесшумную настройку с регулируемым порогом запирания. В этом случае можно было бы устанавливать порог запирания в

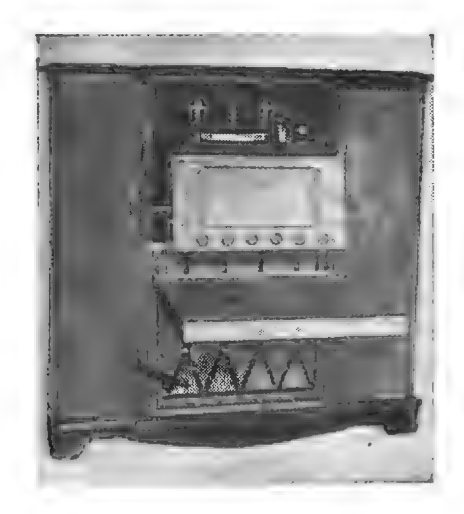
зависимости от уровня помех и, таким образом, избавить слушателя от неприятных тресков при настройке в городе с высоким уровнем помех и вместе с тем использовать всю чувствительность приемника, если помехи отсутствуют.

Не совсем понятным является утверждение автора, что приемник, по всей вероятности, будет иметь 7 поддиапазонов. Представляется достаточным 6 диапазонов: длинных, средних волн и 4 полурастянутых коротковолновых. В этом случае сильно упрощается конструкция приемника, особенно в том случае, если применяется нормальный переключатель диапазонов. Целесообразность же применения кнопочного переключателя при наличии настраивающегося каскада высокой частоты сомнительна, так как неизбежно приведет к громоздкости и сложности переключателя и блока катушек и к большим затруднениям в сборке, налаживании, настройке и, что самое главное, в ремонте приемника.

В отношении ослабления по соседнему каналу требования автора практически невыполнимы; нельзя признать их и необходимыми. Действительно, автор указывает, что на длинных волнах ослабление при расстройке на 10 *кгц* должно быть 50 *дб*, на средних 45 *дб* и на коротких 35 *дб*. Если считать, что входной контур и каскад усиления высокой частоты на коротких волнах не дают заметного ослабления соседнего канала, то ослабление в 35 *дб* должно получиться только в полосовых фильтрах промежуточной частоты. Такое требование является достаточно жестким, учитывая широкую полосу воспроизводимых частот. Но для высококачественного приемника это требование необходимо. Итак, полосовые фильтры промежуточной частоты дают ослабление 35 *дб*. На длинных волнах контуры, находящиеся в приемнике до сетки преобразователя, по требованиям т. Фролова должны дать ослабление на 15 *дб*. Но при этом они не должны существенно уменьшить полосу пропускания по всему диапазону. Такое требование выполнить практически невозможно, если даже применить полосовой фильтр. При этом необходимо также иметь в виду, что по промежуточной частоте должна быть переменная полоса пропускания на полосы 7—8 *кгц* и 12—14 *кгц* и что входные цепи и усилитель высокой частоты должны обеспечить пропускание обеих указанных полос.

Устойчивость работы приемника является одним из его важнейших показателей. В связи с этим к устойчивости частоты гетеродина необходимо предъявлять жесткие требования. Надо, однако, иметь в виду, что увеличение устойчивости работы гетеродина достигается очень дорогой ценой и, следовательно, при установлении норм нужно исходить из действительно необходимых требований. Прежде всего, уход частоты за первые пять минут после включения не играет существенной роли. Представляется вполне допустимым не устанавливать никаких норм на устойчивость частоты гетеродина в этом отношении тем более, что уход частоты за этот промежуток времени определяется почти исключительно разогревом ламп. Практически сейчас нет способов его уменьшения. Далее, экспериментально установлено, что при ширине пропускания по высокой и промежуточной частоте в 7—8 *кгц* расстройка на 1—1,5 *кгц* практически не ощущается. Поэтому добиваться ухода частоты гетеродина менее чем на 1 *кгц* в любом случае не является действительно необходимым.

Нужно также установить время, в течение которого следует производить измерение ухода частоты.



Консольная радиола, разработанная на Новосибирском радиозаводе

Наиболее рационально определить уход частоты за 15—20 минут после включения, так как через такой промежуток времени после включения в хорошо спроектированном приемнике частота гетеродина устанавливается и дальнейшие ее изменения происходят медленно и в сравнительно небольших пределах.

Наиболее значителен уход частоты гетеродина на коротких волнах. В связи с тем, что в этом диапазоне не представляется возможным избежать необходимости в подстройке приемника после его прогрева, следует задаваться такими нормами, при которых в течение 15—20 минут после включения уход частоты гетеродина составлял бы не более половины полосы пропускания по высокой и промежуточной частоте, т. е. примерно 4 *кгц*.

Таким образом, учитывая высказанные выше соображения, нормы ухода частоты гетеродина могут быть выражены следующей таблицей:

Принимаемые частоты	Уход частоты гетеродина (не более)
150 *кгц* и выше (длинные и средние волны)	1 *кгц*
6 *мгц* и выше (КВ диапазоны 49 и 40 *м*)	2 „
9 *мгц* и выше (КВ диапазоны 31 и 25 *м*)	3 „
15 *мгц* и выше (КВ диапазоны 19,16 *м* и короче)	4 „

Удовлетворение приведенных требований на коротких волнах является задачей нелегкой, однако, выполнимой при использовании температурной компенсации, применении высококачественных деталей и правильном подборе режима работы лампы гетеродина.

Не менее важным фактором, определяющим устойчивость приема на коротких волнах и упущенным т. Фроловым, является работа автоматической регулировки чувствительности. Всем известно, сколь неприятны замирания сигнала на коротких волнах.

Для того чтобы приемник обеспечивал устойчивый прием при наличии замираний сигнала, надо, чтобы при изменении напряжения сигнала на входе на 60 *дб* напряжение на выходе менялось не более чем на 10—12 *дб*. При этом также необходимо, чтобы действие АРЧ начиналось с низких значений напряжений на входе (порядка нескольких десятков микровольт) и чтобы постоянная времени цепи АРЧ была достаточно малой.

От редакции

Редакция получила еще несколько откликов на статью т. Фролова «Каким должен быть высококачественный радиоприемник».

Тов. О. Храбан считает, что наибольшее внимание конструкторов высококачественных приемников должно быть обращено на усилитель низкой частоты, динамик и ящик с тем, чтобы эту часть приемника можно было использовать отдельно для работы от различных приставок. Он полагает, что высококачественные приемники должны выпускаться в виде радиол с механизмами для проигрывания граммофонных пластинок или же с устройствами для магнитной записи и воспроизведения. В схеме регулировки тембра следует предусмотреть возможность раздельной регулировки высоких и низких частот.

В отношении приемной части т. Храбан приводит следующие соображения.

В больших городах дать свободный от помех прием может только приемник с малой чувствительностью. Поэтому высококачественный приемник должен иметь переключение на высокую и низкую чувствительность. Применение рамочных антенн нецелесообразно. Лучшим способом уменьшения помех т. Храбан считает применение антишумовых антенн, которые должны прикладываться к каждому приемнику как его неотъемлемая часть.

В целях удобства пользования приемниками их следует снабжать устройством для бесшумной настройки, а также кнопочным переключателем для настройки на несколько наиболее часто принимаемых станций.

Несколько иные соображения приводит т. А. Окладников. Он считает, что главное внимание конструкторов должно быть обращено на достижение высокой стабильности работы и независимости от колебаний напряжения сети. С этой целью он считает нужным стабилизировать напряжение, подаваемое на гетеродин, стабиловольтом и снабжать приемники феррорезонансными стабилизаторами напряжения или, в крайнем случае, производить секционирование сетевой обмотки силового трансформатора. Для устранения влияния замираний должен быть устроен эффективно работающий АРЧ, лучше всего усиленно-задержанного типа. Желательна также автоматическая подстройка частоты.

Дискуссия о том, каким должен быть высококачественный приемник, показывает, что невозможно разработать такой образец приемника, который вполне удовлетворил бы всех потребителей. В этом отношении весьма характерны различные мнения об общем типе приемника — радиола или только приемник? Конечно, всегда найдутся радиослушатели, которые захотят приобрести радиолу, но вероятно не меньшее количество их пожелает иметь приемники без граммофонной части.

Относительно способа управления приемником большинство мнений сводится к тому, что приемник должен иметь плавную настройку во всех диапазонах и дополнительно к этому три-четыре фиксированных настройки на хорошо слышимые станции с кнопочным переключением.

Значительную сложность представляет вопрос о полосе пропускаемых приемником частот, так как от его решения в очень значительной степени зависит стоимость приемника. Требование очень широкой полосы частот приведет к необходимости применения двух динамиков, что весьма усложнит и удорожит приемник.

Между тем, очень широкая полоса частот может быть использована лишь в редких случаях. При приеме радиопередач широкая полоса не нужна, так как при хорошем воспроизведении частот выше 6 000 *гц* качество воспроизведения практически ухудшается из-за всевозможных помех. В большинстве случаев не нужна более широкая полоса и при проигрывании граммофонных пластинок. Нужна очень хорошая новая пластинка и прекрасный адаптер, чтобы воспроизведение широкой полосы доставило удовольствие. Поэтому в приемнике можно ограничиться полосой до 6 000 *гц*, для чего достаточно одного хорошего динамика. Для низшего предела можно принять границу, примерно, около 70—80 *гц*. При такой полосе частот, коэфициенте нелинейных искажений и неравномерности характеристики такого порядка, как предлагают тт. Иофе и Годзевский, качество воспроизведения будет весьма хорошим. При этом наличие раздельной регулировки высоких и низких частот будет иметь большое значение для установления в каждом отдельном случае приятной для слушания полосы частот.

В отношении общей избирательности и чувствительности приемника можно вполне согласиться с тт. Иофе и Годзевским.

Очень серьезное внимание должно быть обращено на обеспечение устойчивой работы приемника во всех отношениях. Это пожелание вполне законно и безусловно должно быть выполнено. Для удовлетворения этого требования приемник должен быть защищен от воздействия колебаний напряжения сети и от влияния на частоту гетеродина температурных факторов.

В вопросе об антеннах трудно прийти к какому-нибудь единому решению. Нельзя делать все приемники с внутренними рамочными антеннами или рассчитанными на присоединение внешней антенны. При том многообразии условий, в которых живут радиослушатели, безусловно потребуются и те и другие.

Наконец, надо сказать о мощности приемника, которую т. Фролов прямо не оговаривает, а его оппоненты полагают равной примерно 10 *вт*. В этом отношении представляется рациональным также не устанавливать одну величину для всех приемников. Например, приемник без граммофонной части предназначающийся, главным образом, для индивидуальных потребителей, по нашему мнению, может быть мощностью 5—7 *вт*.

В настоящее время промышленность разрабатывает и начинает выпускать несколько типов приемников первого класса. Приемники будут выпускаться как в радиольном, так и в настольном оформлении.

Можно выразить уверенность, что эти приемники будут удовлетворять возросшим требованиям советского радиослушателя.

Преобразовательные каскады

Е. Левитин

Характерной особенностью супергетеродинных приемников является наличие преобразовательного каскада, в котором частота принимаемых сигналов преобразуется в постоянную промежуточную частоту. На этой частоте и осуществляется дальнейшее усиление сигнала. В процессе преобразования изменяется только значение несущей частоты, а частота и форма модулирующего напряжения остаются неизменными.

Работа преобразовательного каскада в значительной мере определяет работу всего супергетеродинного приемника.

Преобразовательный каскад должен в принципе содержать следующие элементы: 1) гетеродин, в котором создаются вспомогательные колебания, отличающиеся по частоте на определенную величину от принимаемых колебаний; 2) смеситель, в котором происходит процесс смешивания принимаемых сигналов с колебаниями гетеродина, в результате чего образуются колебания новой частоты — промежуточной; 3) колебательные контуры, с помощью которых производится настройка входной части приемника на принимаемую частоту, гетеродина — на вспомогательную, а выходной цепи преобразователя — на промежуточную.

Генерирование и смешивание колебаний разной частоты осуществляется с помощью электронных ламп. Для этой цели используются две отдельные лампы (гетеродинная и смесительная) или одна лампа специальной конструкции, выполняющая одновременно функции и гетеродина и смесителя. В последнем случае лампа называется преобразовательной.

Усиление преобразовательного каскада определяется как отношение напряжения промежуточной частоты на контуре, находящемся в анодной цепи преобразовательной лампы, к напряжению высокочастотного сигнала, подводимому к управляющей сетке той же лампы (рис. 1). Если, например, к управляющей сетке подводится из антенны напряжение E_c, равное 100 *мкв*, а на контуре *LC* образуется напряжение промежуточной частоты $E_{пр}$, равное 3 *мв*, то усиление преобразовательного каскада будет $K_{пр} = \frac{E_{пр}}{E_c} = \frac{3\,000}{100} = 30$.

Величина этого усиления зависит от параметров смесительной лампы, от качества контуров промежуточной частоты, а также от величины напряжения гетеродина.

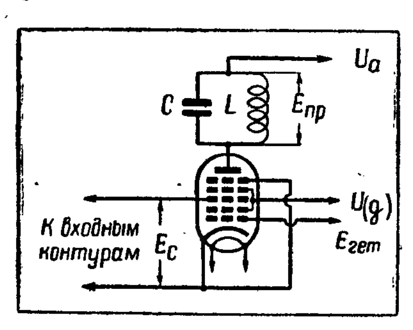


Рис. 1

Часто в качестве основного параметра преобразовательной лампы приводится ее крутизна преобразования $S_{пр}$, которая указывает величину отношения анодного тока промежуточной частоты к напряжению сигнала на управляющей сетке:

$$S_{пр} = \frac{i_{а\,пром}}{E_c}.$$

При расчетах преобразовательного каскада этим параметром пользуются таким же образом, как при расчетах усилительного каскада крутизной характеристики лампы. Если внутреннее сопротивление преобразовательной лампы R_i достаточно велико, т. е. в несколько раз превосходит сопротивление нагрузки Z, то усиление каскада определяется как $K_{пр} \doteq S_{пр} \cdot Z$, где Z — полное сопротивление контура, включенного в анодную цепь лампы в тысячах ом, а $S_{пр}$ — крутизна преобразования в миллиамперах на вольт.

Чтобы подсчитать значение Z, нужно знать величину индуктивности или емкости контура, резонансную частоту и добротность контура Q

$$Z_{ом} = \omega L_{гн} \cdot Q = \frac{1}{\omega C_ф} Q.$$

Если сопротивление нагрузки Z соизмеримо с R_i, то усиление каскада определяется по формуле

$$K_{пр} = S_{пр} \cdot \frac{Z}{1 + \frac{Z}{R_i}}.$$

Следует учитывать, что величина $S_{пр}$ не является строго определенной для данной лампы; она зависит от выбранного режима и в частности от амплитуды колебательного напряжения на гетеродинной сетке. До определенного предела величина $S_{пр}$ растет с увеличением $E_{гет}$. Существует некоторый выгодный режим гетеродина, при котором значение $S_{пр}$ достигает наибольшей величины. Это наибольшее значение $S_{пр}$ обычно и приводится в паспортах ламп.

Кроме величины усиления, качество работы преобразовательного каскада определяется устойчивостью частоты и амплитуды колебаний гетеродина. Как следует из самого принципа работы супергетеродинной схемы, для настройки приемника на заданную частоту нужно не только настроить на частоту сигнала входные контуры, но и настроить гетеродин на частоту, отличающуюся от принимаемой на величину, равную промежуточной частоте. Если частота гетеродина окажется неустойчивой, то и промежуточная частота будет изменяться. Это вызывает колебания усиления и появление искажений, а при значительном изменении частоты гетеродина может привести к полному пропаданию приема.

Поэтому устойчивость частоты гетеродина имеет исключительно важное значение для хорошей работы преобразовательного каскада.

В настоящее время в качестве смесительных и преобразовательных ламп используются почти исключительно многосеточные (обычно — пятисеточные) лампы, в которых связь между гетеродинной и приемной частями осуществляется через электронный поток. В этих лампах приходящий сигнал и колебания местного гетеродина подаются на разные сетки и независимо друг от друга воздействуют на электронный поток идущий от катода к аноду лампы.

В результате такого воздействия в анодном токе лампы появляются составляющие различной частоты и в числе прочих — составляющая, имеющая частоту, равную разности частот гетеродина и сигнала, и называемая промежуточной. При помощи контура, включенного в анодную цепь лампы и настроенного на частоту, равную промежуточной, эта частота выделяется и подвергается дальнейшему усилению в усилителе промежуточной частоты — УПЧ.

ГЕТЕРОДИН

К гетеродину приемника предъявляется ряд требований. Основные из них сводятся к следующему: 1) независимость (неизменность) частоты генерируемых колебаний от влияния различных факторов: времени, окружающей температуры, изменений питающих напряжений и т. п., 2) устойчивая генерация по всему диапазону частот, 3) достаточная амплитуда колебаний по всему диапазону частот.

При выполнении последних требований обеспечивается устойчивое усиление при преобразовании частоты, поскольку эффект преобразования, как уже указывалось, пропорционален, помимо всего прочего, амплитуде колебаний гетеродина. Выполнение этих требований не представляет обычно особых затруднений и обеспечивается, главным образом, правильным выбором рабочего режима лампы.

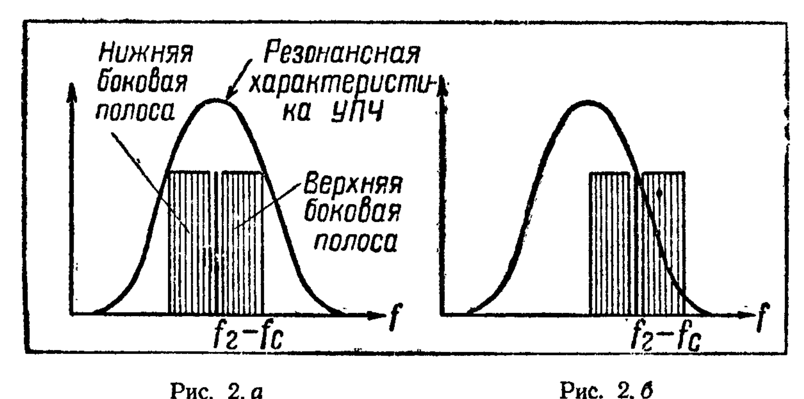


Рис. 2, *а* Рис. 2, *б*

Значительно сложнее обстоит дело с устойчивостью частоты. Выполнение этого требования встречает ряд затруднений, но в то же время этот вопрос имеет исключительное значение для качества работы приемника.

Степень устойчивости гетеродина определяет и степень устойчивости приема, возможность приема станций без дополнительных подстроек в процессе слушания. Действительно, если частота гетеродина $f_г$ не меняется самопроизвольно, то и промежуточная частота, представляющая разность частот $f_г - f_c = F_{пр}$ будет также оставаться строго постоянной и никакой подстройки приемника не потребуется. И, наоборот, неустойчивость частоты гетеродина при постоянной частоте сигнала привела бы к тому, что промежуточная частота изменялась бы, следуя за частотой гетеродина, а это вызывало бы появление искажений и уменьшение усиления, так как контуры усилителя промежуточной частоты оказывались бы расстроенными по отношению к сигналу. Это обстоятельство иллюстрируется рис. 2: при точной настройке гетеродина спектр частот сигнала будет симметричен относительно середины полосы пропускания усилителя промежуточной частоты (рис. 2, *а*), но при уходе частоты гетеродина разность частот гетеродина и сигнала не будет равна промежуточной частоте, на которую настроены контуры УПЧ и спектр частот сигнала будет несимметричен относительно середины резонансной характеристики УПЧ (рис. 2, *б*). Это приведет к искажениям и ослаблению приема, а при значительном уходе частоты гетеродина — к полному пропаданию приема.

Частота колебаний гетеродина может изменяться по следующим причинам: а) вследствие изменений температуры, вызывающих изменение электрических параметров элементов колебательного контура и изменение внутриламповых емкостей и параметров лампы при ее прогреве; б) вследствие изменений напряжения питания, которые приводят к изменениям величины сеточных токов и изменениям формы колебаний, что в свою очередь влечет за собой изменение частоты колебаний; в) от механических воздействий (тряски, вибраций и т. п.), которые могут вызвать изменение электрических данных элементов колебательного контура, т. е. расстройку этого контура.

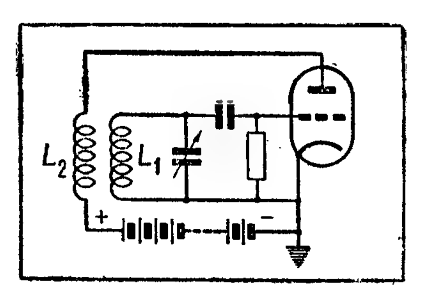


Рис. 3

Рассматривая и оценивая различные схемы гетеродинов, нужно учитывать изложенные соображения и выбирать схемы, которые в максимально-возможной мере обеспечивают выполнение основных требований (в той части, в которой выполнение этих требований зависит от схемы гетеродина). Но, кроме того, при выборе схемы гетеродина приходится учитывать еще и ряд дополнительных требований, например, удобство осуществления переключения диапазонов в многодиапазонном приемнике, удобство получения сопряженной настройки контуров, простоту конструкции и т. п.

В современных приемниках применяются различные схемы гетеродинов, каждой из которых свойственны как положительные, так и отрицательные черты.

Ниже приводится краткое описание схем гетеродинов, наиболее часто встречающихся в радиовещательных сетевых приемниках.

СХЕМА С КОНТУРОМ В ЦЕПИ СЕТКИ И С ИНДУКТИВНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Простейшей схемой гетеродина является схема с настроенным контуром в цепи сетки и с индуктивной обратной связью между цепями анода и сетки (рис. 3). Эта схема часто находит применение вследствие своей простоты; в частности она является типичной для гетеродинной части пятисеточных преобразовательных ламп (типа 6А8).

К числу недостатков этой схемы относится довольно сильная зависимость частоты от режима

лампы и недостаточно равномерная генерация по диапазону.

Для повышения стабильности гетеродина в данной схеме, как и во всех последующих случаях, выгодно применять колебательные контуры с возможно высокой добротностью.

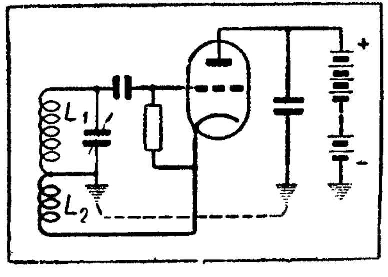


Рис. 4

Оптимальный режим устанавливается с помощью подбора обратной связи и данных гридлика.

Видоизменение этой схемы, изображенное на рис. 4, обладает некоторым производственным преимуществом: конструктивно L_1 и L_2 выполняются в виде одной катушки с отводом.

ТРЕХТОЧЕЧНАЯ СХЕМА С ИНДУКТИВНОЙ СВЯЗЬЮ

Трехточечная схема с индуктивной обратной связью относится к числу наиболее употребительных схем гетеродинов. Принцип работы этой схемы иллюстрируется рис. 5,*а*. Практическое применение эта схема находит в несколько измененном виде— так называемая схема с параллельным питанием и с гридликом в цепи сетки (рис. 5,*б*).

Основное отличие этой широко известной схемы заключается в том, что возбуждающее напряжение получается в ней за счет подключения сетки и анода к противоположным концам катушки колебательного контура относительно катода. Такое подключение автоматически обеспечивает требуемый для самовозбуждения сдвиг фаз на 180° между напряжениями на сетке и на аноде. Необходимые же количественные соотношения между величинами колебательных напряжений на сетке и на аноде получаются путем подбора надлежащего соотношения между индуктивностями L_1 и L_2. Частота колебаний определяется данными колебательного контура, состоящего из суммы этих двух индуктивностей и емкости C_1. Положение точки, от которой берется отвод к катоду, имеет весьма существенное значение, так как определяет величину обратной связи и силу колебаний в контуре. Обычно число витков в L_2 составляет от $1/4$ до $1/8$ общего числа витков в катушке. Слишком сильная обратная связь может вызвать перевозбуждение, искажение формы колебаний и появление сильных гармоник основной частоты (особенно на высокочастотном конце диапазона). Слишком слабая связь может привести к срыву колебаний на низкочастотном конце диапазона. При правильном выборе соотношений между L_1 и L_2 трехточечная схема обеспечивает устойчивую генерацию и хорошую стабильность частоты. Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что трехточечная схема является одной из лучших и в отношении влияния режима питания. Необходимым условием устойчивой работы схемы является тщательный подбор величин конденсатора C_g и утечки сетки.

Трехточечная схема с индуктивной связью особенно удобна для приемников с подогревными лампами; при использовании ее с лампами прямого накала приходится включать высокочастотные дроссели в цепь накала.

ТРЕХТОЧЕЧНАЯ СХЕМА С ЕМКОСТНОЙ СВЯЗЬЮ

Трехточечная схема с емкостной обратной связью приведена на рис. 6. Емкость колебательного контура разделена на две части — C_1 и C_2. Как и в предыдущем случае, здесь автоматически обеспечивается сдвиг фаз на 180° между колебательными напряжениями на сетке и на аноде. Соотношение этих напряжений определяется соотношением емкостей C_1 и C_2. Эта схема оказывается удобной для приемников с фиксированной настройкой на несколько станций, где настройка на разные станции может осуществляться с помощью триммеров простейшего типа (рис. 7). В приемниках с плавной настройкой эта схема применяется редко.

СХЕМА С НАСТРОЕННЫМ КОНТУРОМ В ЦЕПИ АНОДА

Схемы гетеродинов с настроенным контуром в цепи анода и с небольшой катушкой индуктивной обратной связи в цепи сетки (рис. 8) находят довольно широкое применение. Обычно для этих схем применяется система параллельного питания анода высоким напряжением, как это показано на рис. 8. Такая система обладает тем ценным преимуществом, что переменный конденсатор не находится под высоким напряжением

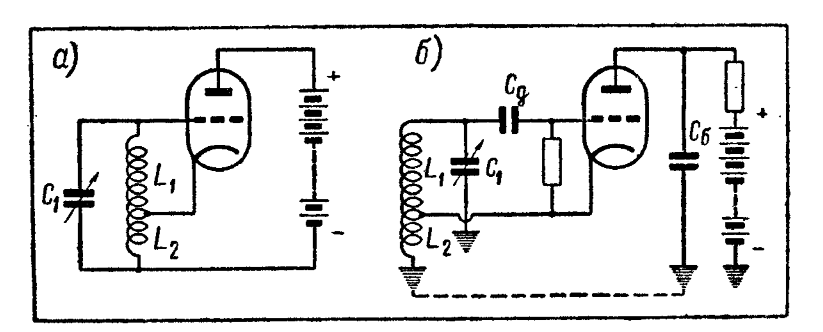


Рис. 5

и ротор его может быть заземлен, что весьма желательно с конструктивной точки зрения.

Уже при небольших значениях добротности анодного контура — порядка 10—20 — такая схема обеспечивает сдвиг фаз в 180° между напряжением на аноде и напряжением на сетке, необходимый для возникновения генерации.

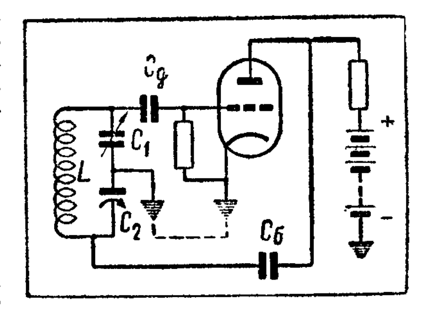


Рис. 6

Схема с настроенным контуром в цепи анода обладает большей стабильностью частоты при колебаниях анодного напряжения и

при изменениях напряжения АРЧ, чем схема с настроенным контуром в цепи сетки.

ТРАНЗИТРОННАЯ СХЕМА

Относительно высокую степень стабильности обеспечивают гетеродины по так называемой тран-

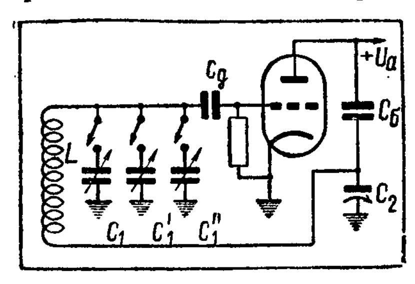


Рис. 7

зитронной схеме, получившие распространение в последнее время. Поскольку эти схемы почти не описывались, мы остановимся несколько подробнее на принципе их работы.

В транзитронных гетеродинах используется свойство многосеточных ламп — создавать отрицательное внутреннее сопротивление в цепи некоторых электродов. Это значит, что характеристика тока в цепи такого электрода в зависимости от напряжения на нем $I = f(U)$ имеет падающий характер — с увеличением напряжения на электроде ток в его цепи не увеличивается, как в обычных цепях, подчиняющихся закону Ома, а наоборот — уменьшается (рис. 9,*б*).

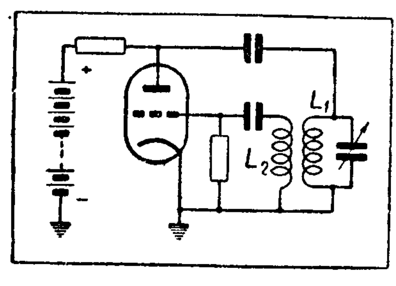


Рис. 8

Физически это соответствует понятию об отрицательном сопротивлении.

Если параллельно такому участку с отрицательным сопротивлением присоединить настроенный контур из L и C (рис. 9, *а*), то это отрицательное сопротивление как бы уменьшает потери (затухание) контура. В случае, если отрицательное сопротивление по абсолютной величине будет равно сопротивлению потерь в контуре или превзойдет его, то в контуре возникнут незатухающие колебания.

Схема гетеродина на лампе 6А8, работающего по принципу отрицательного сопротивления, приведена на рис. 10. Здесь используется свойство лампы 6А8, заключающееся в том, что при подаче на ее четвертую сетку положительного напряжения ток в цепи второй сетки уменьшается и наоборот. Происходит это потому, что при уменьшении потенциала Ug_4 электроны, идущие от катода к аноду, тормозятся этой сеткой и ток анода уменьшается; за счет задерживаемых четвертой сеткой электронов увеличивается ток второй сетки Ig_2. И наоборот — при увеличении потенциала Ug_4 электроны получают добавочное ускорение, ток анода I_a увеличивается, но за счет этого уменьшается Ig_2. Таким образом, между Ug_4 и Ig_2 создается зависимость такого

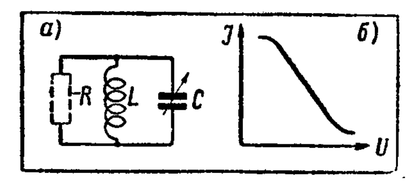


Рис. 9

характера, как показано на рис. 9,*б*, характеристика $Ig_2 = f\ (Ug_4)$ имеет, следовательно, отрицательную крутизну. Эту зависимость можно использовать для получения отрицательного сопротивления в цепи второй сетки.

Действительно, если подать на вторую сетку некоторый постоянный положительный потенциал и затем прикладывать ко второй и четвертой сеткам одновременно небольшие приращения напряжения, то произойдет следующее: при подаче положительного напряжения на оба электрода ток Ig_2 будет уменьшаться несмотря на то, что при этом напряжение на второй сетке несколько возросло. При подаче отрицательного напряжения ток будет, наоборот, увеличиваться. Объясняется это тем, что на электронный поток воздействуют одновременно обе сетки — вторая и четвертая, т. е. потенциалы Ug_2 и Ug_4, но управляющее действие четвертой сетки значительно больше, чем действие второй сетки и изменение Ug_4 на несколько вольт действует значительно сильнее, чем изменение Ug_2 на ту же величину. В результате этого цепь второй сетки при таком включении начинает вести себя как отрицательное сопротивление.

Включив контур L_1C_1, как показано на рис. 10, мы получаем возможность использовать это отрицательное сопротивление.

В цепь второй сетки контур включен через большую емкость C_2, а в цепь четвертой сетки — непосредственно. Емкость C_2

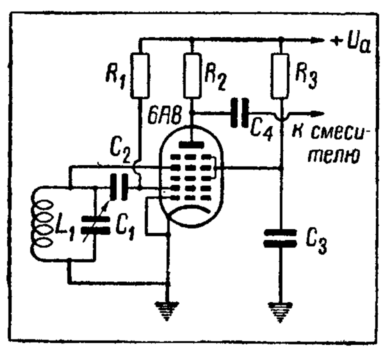


Рис. 10

преграждает путь постоянному положительному напряжению на четвертую сетку. Но колебательное напряжение, образующееся на контуре L_1C_1, прикладывается к обоим электродам в одинаковой фазе. Следовательно, создаются те условия для получения отрицательного сопротивления, которые были описаны выше.

Контур L_1C_1 оказывается включенным параллельно отрицательному сопротивлению цепи второй сетки и в контуре возникают незатухающие колебания. Поскольку это колебательное напряжение приложено к сеткам лампы, в цепи ее анода появится переменная составляющая тока с такой же частотой и на сопротивлении R_3 появится переменное напряжение той же частоты. Через емкость C_4 это напряжение можно подать на смесительную лампу и использовать для преобразования частоты принимаемых сигналов в приемнике.

Благодаря наличию всего одного контура транзитронная схема отличается относительной простотой и повышенной стабильностью в работе.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

Существует значительное количество схем гетеродинов, кроме описанных выше. Для приемников с особо высокой стабильностью частоты применяются кварцевые гетеродины, в которых колебательный контур, определяющий частоту колебаний, заменяется

(Окончание на стр. 26)



В. Гусев

На одном из заводов Министерства промышленности средств связи разработана конструкция нового, массового радиовещательного приемника «Москвич-В», рассчитанного иа питание от сети переменного тока напряжением 127—220 *в*.

При проектировании этой модели завод поставил себе целью сконструировать дешевый, предельно простой и экономичный малогабаритный приемник, обладающий достаточной мощностью для обслуживания жилой комнаты средних размеров. В числе прочих условий предусматривалось, что приемник при минимальном числе ламп должен обладать электрическими параметрами приемника третьего класса.

Этих требований строго придерживались конструкторы завода, разрабатывая приемник «Москвич-В».

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Радиоприемник «Москвич-В» предназначен для приема радиостанций, работающих в длинноволновом и средневолновом диапазонах. Внешний вид его показан на рис. 7.

Приемник собран в прямоугольном ящике размерами 290 × 185 × 140 *мм*. Предусмотрено применять для него как деревянные, так и пластмассовые ящики различной расцветки и отделки.

Лицевая сторона ящика снабжена наличником, изготовляемым из полистирола или цветной пластмассы.

В правой части наличника расположена прямоугольная цветная металлическая шкала, отградуированная в метрах.

Приемник имеет три органа управления, расположенных у нижнего края передней панели ящика. Первый из них — выключатель сети и регулятор громкости (левая ручка), второй — переключатель диапазонов (рычажок, выступающий из прорези под шкалою) и третий — настройка (правая ручка). Кроме того, в приемнике предусмотрена возможность включения адаптера для проигрывания граммзаписи.

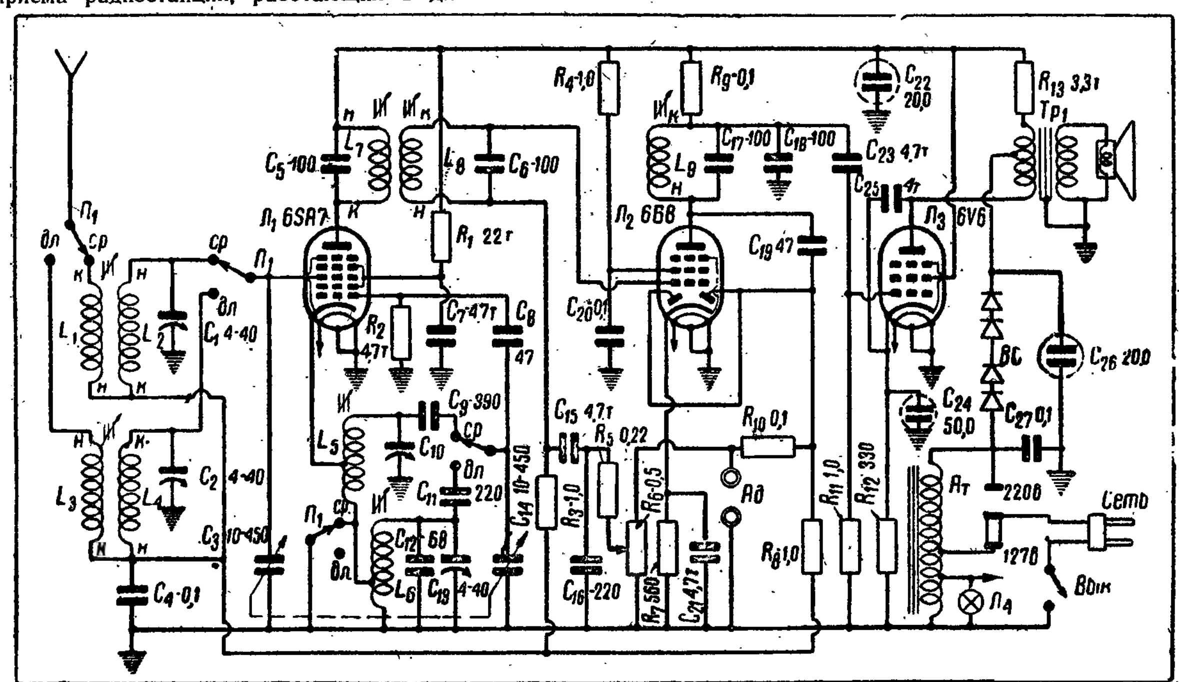


Рис. 1

На длинных волнах приемник «Москвич-В» плавно перекрывает диапазон от 2000 до 733 *м* (150—410 *кгц*), а на средних — от 578 до 187,5 *м* (520—1600 *кгц*). Промежуточная частота равна 465 *кгц*. Динамический громкоговоритель с постоянным магнитом типа 1ГДМ — 1,5.

СХЕМА

Приемник «Москвич-В» является 3-ламповым супергетеродином. Его принципиальная схема приведена на рис. 1. Первая лампа приемника — 6SA7 — выполняет функции преобразователя частоты и гетеродина. Гетеродин собран по схеме с катодной обратной связью.

На входе приемника применен одиночный настраивающийся контур. Связь с антенной — индуктивная. Для каждого диапазона используются отдельные контурные катушки.

В анодную цепь преобразователя 6SA7 включен полосовой фильтр C_6L_7 и C_6L_8.

Вторая лампа приемника — 6Б8 — работает в качестве усилителя промежуточной частоты, второго детектора и предварительного усилителя низкой частоты.

Такое многократное использование лампы 6Б8 позволило сократить общее число ламп в приемнике до трех, сохранив у него все качества нормального супергетеродина.

Колебания промежуточной частоты, усиленные лампой 6Б8, выделяются в анодной цепи на колебательном контуре $C_{17}L_9$, настроенном на эту частоту, и затем детектируются диодами той же лампы.

Нагрузкой детектора по звуковой частоте служат сопротивления R_6 и R_{10}.

С регулятора громкости R_6 колебания низкой частоты через развязывающую цепь R_5C_{16} и переходной конденсатор C_{15} и катушку L_8 подаются на управляющую сетку лампы 6Б8 и усиливаются.

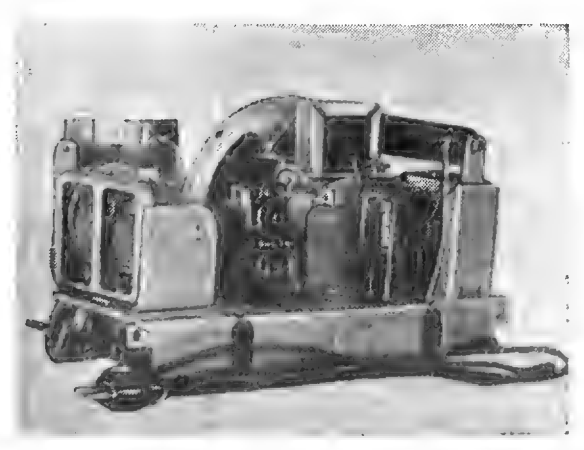


Рис. 2

Нагрузкой для этой лампы на низкой частоте служит сопротивление R_9, включенное в ее анодную цепь. Колебания низкой частоты через переходной конденсатор C_{23} поступают на сетку выходной лампы типа 6V6, работающей по обычной схеме. Для питания ламп приемника применен силовой автотрансформатор Ат, рассчитанный на напряжение сети 127—220 *в*.

В приемнике применена схема бездроссельного питания анодных цепей. Напряжение на аноды и экранные сетки ламп 6SA7 и 6Б8, а также на экранную сетку лампы 6V6 подается от селенового однополупериодного выпрямителя через сглаживающую ячейку фильтра. Анодная же цепь лампы 6V6

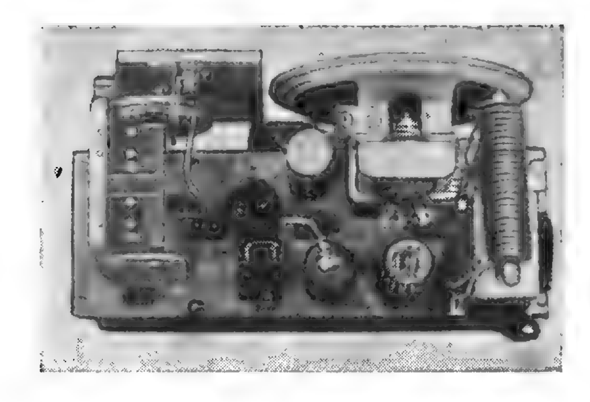


Рис. 3

питается несглаженным выпрямленным током. Пульсации анодного тока этой лампы компенсируются пульсациями тока, протекающего по вспомогательной обмотке выходного трансформатора $Т_{р1}$ (рис. 1).

Благодаря этому на выходе приемника практически отсутствует фон переменного тока. Подробное объяснение работы этой части схемы см. в статье Ю. Зиновьева, помещенной в № 1 «Радио» за 1949 год.

КОНСТРУКЦИЯ

Все детали и узлы приемника смонтированы на железном шасси (рис. 2 и 3).

Конструктивно приемник разработан так, что он состоит из восьми самостоятельных узлов: высокой частоты, фильтра промежуточной частоты, контура промежуточной частоты, питания, агрегата переменных конденсаторов со шкалой и верньерным устройством, динамика с выходным трансформатором, шасси с ламповыми панелями, двумя электролитическими конденсаторами, колодками антенны и предохранителя и, наконец, ящика приемника. Такая конструкция значительно облегчает сборку, налаживание и ремонт приемника.

Первые шесть узлов крепятся на шасси специальными лепестками без применения винтов или заклепок.

Вообще во всей конструкции приемника имеется лишь несколько винтов.

Основные параметры приемника приводятся ниже, а данные катушек сведены в таблицу.

№ п/п	Катушка	Число витков	Провод
1	L_1	320	ПЭЛШО 0,1
2	L_2	130	ЛЭШО 7×0,07
3	L_3	820	ПЭЛШО 0,07
4	L_4	450	ПЭЛШО 0,12
5	L_5	88	ЛЭШО 7×0,07
6	L_6	134	ЛЭШО 7×0,07
7	L_7	238	ПЭЛШО 0,12
8	L_8	238	ПЭЛШО 0,12
9	L_9	238	ПЭЛШО 0,12

Все катушки намотаны на полистирольных каркасах диаметром 12 *мм.*

Схемы выходного трансформатора и автотрансформатора и данные витков их обмоток приведены на рисунках 4 и 5.

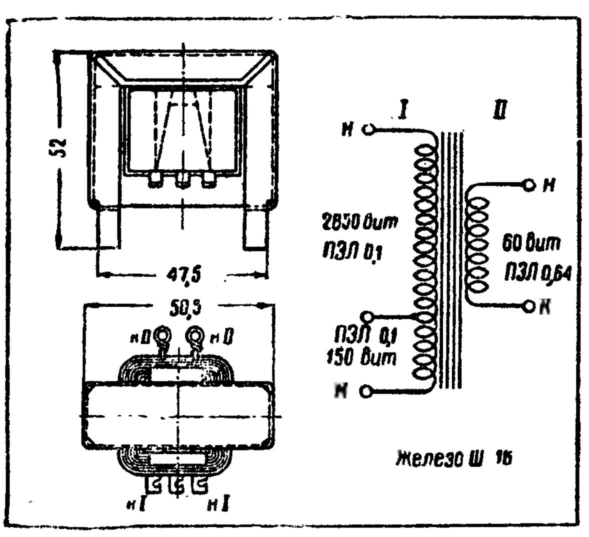


Рис. 4

На рис. 6 показана зависимость коэфициента нелинейных искажений от выходной мощности при различных напряжениях сети.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА

Номинальная выходная мощность приемника — не менее 0,5 *вт* при коэфициенте нелинейных искажений, не превышающем 10 процентов.

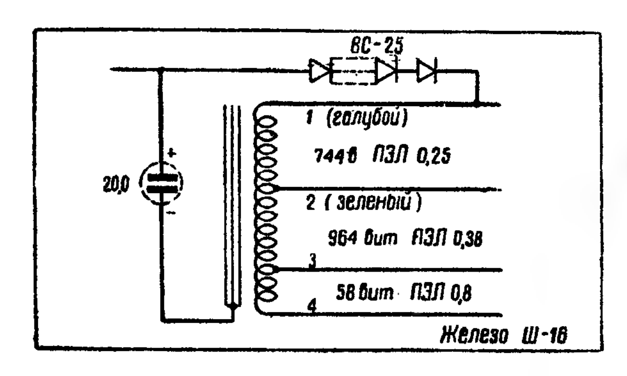


Рис. 5

Чувствительность при глубине модуляции 30 процентов и выходной мощности, равной 0,1 номинальной, на длинноволновом диапазоне не хуже 300 *мкв.*

Чувствительность адаптерного входа при номинальной выходной мощности равна 0,25 *в.*

Приемник потребляет от сети мощность около 40 *вт.* Заземление к приемнику присоединять нельзя.

От редакции

«Москвич-В» является приемником того же класса, как и АРЗ-49, описание которого помещено в «Радио» № 5. Это новый тип массовых дешевых приемников, выпускаемых промышленностью впервые. По своим качествам новые приемники практически не уступают «Рекорду» и в то же время являются более дешевыми.

Схема приемника «Москвич-В» мало отличается от схемы АРЗ-49. Основные отличия заключаются в

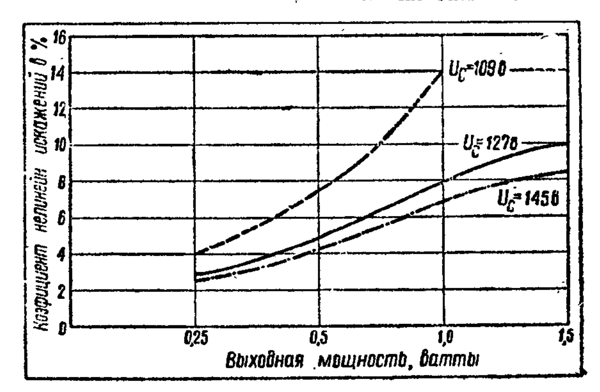


Рис. 6

следующем: промежуточная частота в приемнике «Москвич-В» равна 465 *кгц,* в АРЗ-49 — 110 *кгц;* выходная лампа в «Москвиче-В» — типа 6V6, в АРЗ-49 — 30П1М; напряжение, даваемое выпрямителем, в «Москвиче-В» — 240 *в*, в АРЗ-49 — 120 *в*; размеры ящика «Москвича-В» значительно меньше, чем у АРЗ-49.

Все это определяет некоторое, правда, незначительное, различие электрических и акустических показателей приемника, а также различие в конструкции их отдельных узлов.

Каждый из этих приемников имеет свои достоинства и свои недостатки, связанные главным образом с производственными моментами. Какая схема окажется более рациональной, может показать только опыт массового производства и эксплоатации этих приемников.

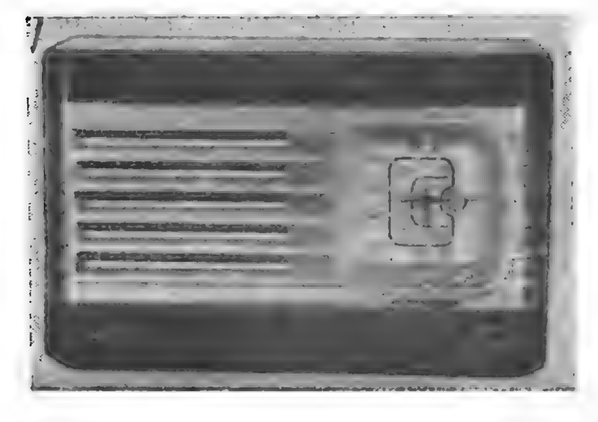


Рис. 7

Надо пожелать, чтобы Министерство промышленности средств связи как можно быстрей приступило к массовому производству этих приемников.

ВХОДНЫЕ ЦЕПИ ПРИЕМНИКОВ „РЕКОРД-47" и „АРЗ-49"

Ю. Зиновьев

В приемнике «Рекорд-47», а также в новом массовом приемнике «АРЗ-49», описание которого помещено в журнале «Радио» № 5 за 1949 год, применена оригинальная схема входных цепей. Эта схема проста, но в то же время удовлетворяет основным требованиям, предъявляемым к входной части приемника. Ее применение в «Рекорде-47» позволило перейти на однoплатный переключатель, что сильно упростило конструкцию и монтаж приемника в целом. Для того чтобы радиолюбитель мог использовать эту простую схему в своих конструкциях, надо ясно представлять себе принцип ее работы. Описанию работы схемы и посвящена настоящая статья.

Основное назначение входных цепей — передать напряжение полезного сигнала из антенны на управляющую сетку преобразователя. Передача напряжения из антенны должна быть возможно большей, так как это важно для повышения чувствительности радиоприемника, и в то же время постоянной по диапазону, что обеспечивает равномерную чувствительность в диапазоне принимаемых частот. Величина передачи напряжения, оцениваемая коэфициентом усиления входной цепи, зависит от коэфициента связи антенны с входным контуром и выбирается в зависимости от допустимой величины расстройки входного контура цепью антенны, так как радиоприемник в действительных условиях может работать с различными антеннами, параметры которых имеют значительный разброс.

Характер изменения коэфициента усиления входной цепи по диапазону зависит от вида связи с антенной (емкостная или индуктивная связь), а в случае индуктивной связи — от настройки антенной цепи.

При емкостной связи антенны с входным контуром коэфициент усиления очень сильно меняется по диапазону, увеличиваясь при повышении частоты (так как емкостное сопротивление конденсатора связи уменьшается при увеличении частоты). Из-за этого недостатка емкостная связь с антенной применяется сравнительно редко.

При индуктивной связи большее постоянство коэфициента усиления по диапазону получается в том случае, когда собственная частота антенной цепи ниже наименьшей частоты данного диапазона частот. Объясняется это тем, что уменьшение усиления входного контура на низких частотах диапазона компенсируется увеличением подачи напряжения из антенной цепи, имеющей резонанс в области более низких частот. Это позволяет получить почти постоянную чувствительность радиоприемника по диапазону, что имеет большое значение при его эксплоатации.

Приведенные соображения и послужили основанием для выбора связи с антенной в приемниках «Рекорд-47» и «АРЗ-49» на средневолновом диапазоне (рис. 1).

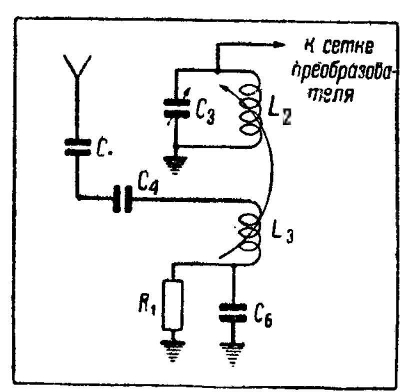
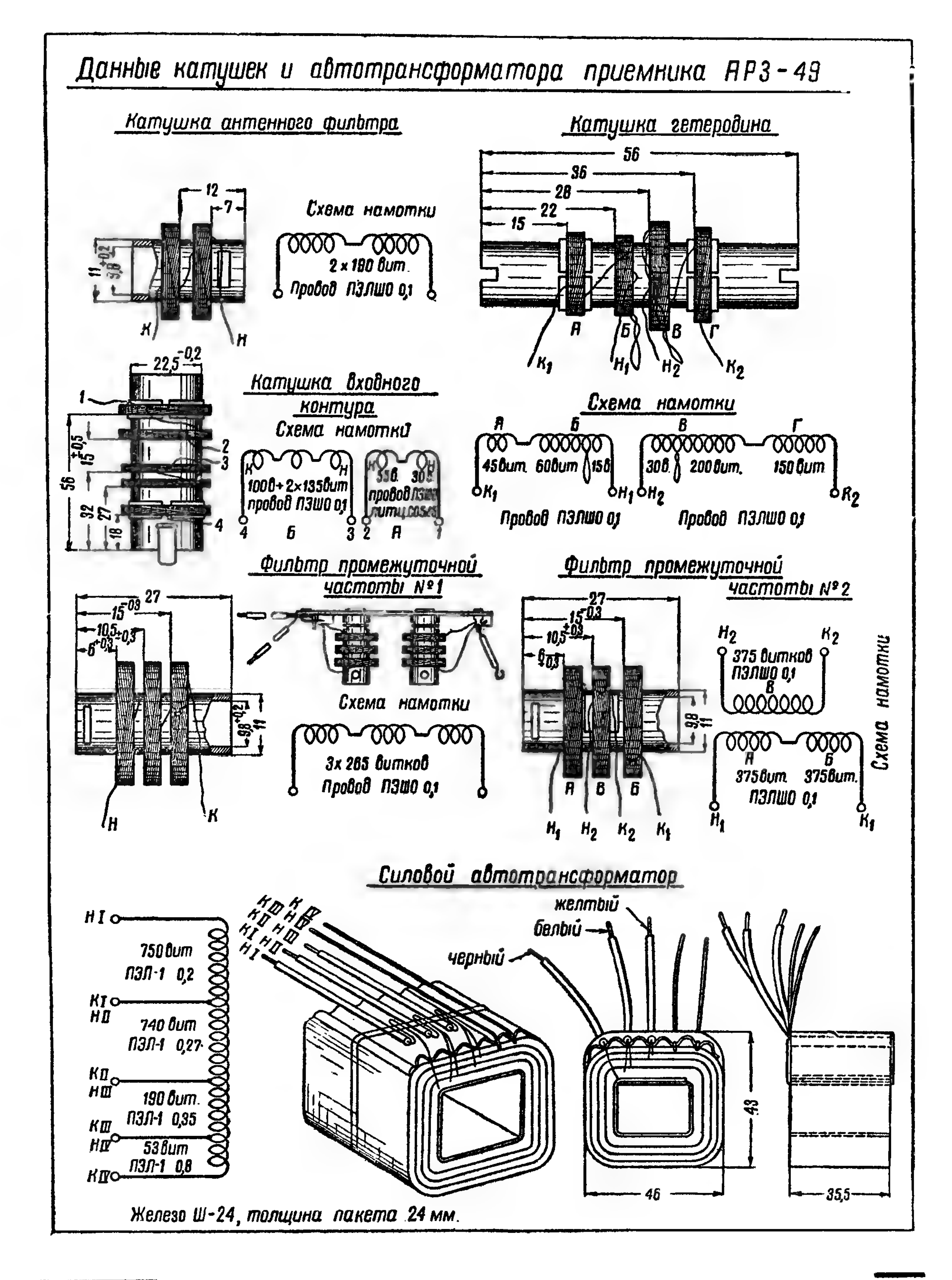


Рис. 1

Входной контур образуется из конденсатора переменной емкости C_3 и катушки средневолнового диапазона L_2. Антенна, через конденсатор C_1 (который служит только для предохранения катушки L_3 и сопротивления R_1 от повреждений при случайном замыкании антенны на землю), подключается к катушке длинноволнового диапазона L_3, которая индуктивно связана с катушкой L_2 и используется здесь в качестве катушки связи с антенной. Благодаря тому, что индуктивность этой катушки достаточно велика, антенная цепь оказывается настроенной на частоту, меньшую наименьшей частоты средневолнового диапазона. Таким образом, на средневолновом диапазоне получаются вполне удовлетворительные условия связи с антенной с точки зрения указанных выше требований.

Задача выбора связи на длинноволновом диапазоне несколько сложнее. В самом деле: если бы мы захотели создать на длинноволновом диапазоне такие же условия, как и на средневолновом, мы должны были бы выбрать собственную частоту антенной цепи ниже 150 *кгц* (наименьшая частота длинноволнового диапазона), т. е. около 100—120 *кгц*. Но как известно, промежуточная частота радиоприемников «Рекорд-47» и «АРЗ-49» равна 110 *кгц*. Таким образом, выполняя эти условия, мы настроили бы антенную цепь на частоту, близкую к промежуточной, что совершенно недопустимо.

С другой стороны, выбор собственной частоты антенной цепи выше 410 *кгц* (наибольшая частота длинноволнового диапазона) приведет к большой неравномерности усиления входной цепи по диапазону и может вызвать помехи со стороны мощных средневолновых станций, так как собственная частота антенной цепи будет близка к средневолновому диапазону. С некоторыми антеннами она может оказаться даже в диапазоне средних волн. Поэтому на длинноволновом диапазоне была выбрана связь с антенной через «внутреннюю» емкость C_6 (рис. 2). При этом входной контур образуется из конденсатора переменной емкости C_3 и катушки длинноволнового диапазона L_3, последовательно с которой включена емкость C_6, зашунтированная сопротивлением R_1. Антенна через конденсатор C_1 подключается к конденсатору C_6. Таким образом, напряжение сигнала вводится в контур последовательно, усиливается этим контуром и по-


Данные катушек и автотрансформатора приемника АРЗ-49
Катушка антенного фильтра
Схема намотки
2 × 190 вит.
Провод ПЭЛШО 0,1
Катушка гетеродина
Схема намотки
45 вит. 60 вит 15 в
30 в. 200 вит. 150 вит
Провод ПЭЛШО 0,1
Провод ПЭЛШО 0,1
Катушка входного контура
Схема намотки
100 в + 2×135 вит
провод ПЭШО 0,1
Фильтр промежуточной частоты № 1
Схема намотки
3х 265 витков
Провод ПЭШО 0,1
Фильтр промежуточной частоты № 2
Схема намотки
375 витков
ПЭЛШО 0,1
375 вит. 375 вит.
ПЭЛШО 0,1
Силовой автотрансформатор
750 вит
ПЭЛ-1 0,2
740 вит
ПЭЛ-1 0,27
190 вит.
ПЭЛ-1 0,35
53 вит
ПЭЛ-1 0,8
желтый
белый
черный
Железо Ш-24, толщина пакета 24 мм.

дается на управляющую сетку преобразовательной лампы.

В такой схеме уменьшение усиления входного контура на более низких частотах диапазона компенсируется увеличением подачи

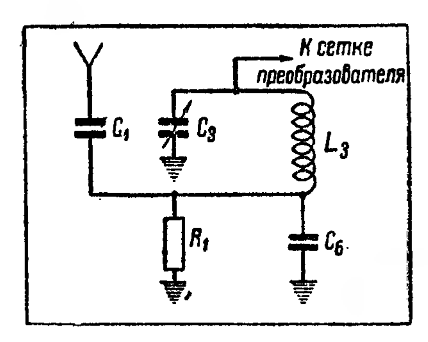


Рис. 2

напряжения из антенной цепи. Это увеличение подачи напряжения происходит благодаря тому, что емкостное сопротивление конденсатора C_6 по мере уменьшения частоты возрастает. Соответствующим выбором параметров схемы можно получить почти постоянный коэфициент усиления входной цепи по диапазону.

Сопротивление R_1 служит для того, чтобы уменьшить восприимчивость данной схемы к помехам низкой частоты, попадающим в антенну приемника. Благодаря наличию некоторой емкости между антенной и сетью переменного тока в антенне всегда имеется небольшое напряжение частоты сети и другие низкочастотные помехи. Эти напряжения помех попадают на конденсатор C_6, а затем на управляющую сетку преобразователя, так как емкостное сопротивление конденсатора C_6 на этих частотах очень велико, а индуктивное сопротивление катушки L_3 на тех же частотах очень мало. Попадая на сетку преобразователя, эти напряжения будут модулировать напряжение высокой частоты принимаемой станции и поэтому будут прослушиваться в громкоговорителе.

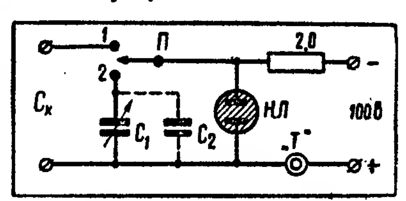
Это неприятное явление значительно уменьшается при шунтировании конденсатора C_6 сопротивлением R_1, создающим напряжению помех путь для утечки на шасси приемника.

Таковы особенности входных цепей радиоприемников «Рекорд-47» и «АРЗ-49».

Измерение малых емкостей

Способом, предложенным т. Устиновым (см. журнал «Радио» № 12 за 1948 г.), я с достаточной точностью измеряю емкости конденсаторов от 10 до 1000 *пф*, а также собственную емкость антенны и монтажа приемника.

Схема моего прибора изображена на рисунке.



В этом приборе в качестве генератора релаксационных колебаний применена неоновая лампочка от приемника «Родина» и прямоемкостный конденсатор C_1 емкостью 500 *пф*.

Действие прибора основано на том, что при прохождении тока через неоновую лампочку и параллельно подключенный к ней конденсатор, в телефонной трубке Т появляется звук определенного тона. Высота этого тона будет зависеть от величины емкости конденсатора, включенного параллельно неоновой лампочке НЛ. Для определения величины емкости C_x надо подогнать емкость конденсатора C_1 так, чтобы при установке ползунка П и на контакт *1* и на контакт *2* высота тона в телефонной трубке оставалась строго одинаковой. При этих условиях емкость C_x будет равна C_1.

Шкала прибора градуируется при помощи эталонных конденсаторов. Для того чтобы деления шкалы были равномерны, в приборе применен прямоемкостный конденсатор C_1 (с полукруглыми пластинами) емкостью в 500 *пф*. Для расширения диапазона измерений к конденсатору C_1 подключается параллельно конденсатор C_2 постоянной емкости в 500 *пф*.

Так как напряжение зажигания неоновой лампочки равно примерно 75—80 *в*, то, чтобы колебания звуковой частоты не срывались, к прибору необходимо присоединять батарею напряжением около 100 *в*.

Ю. Кравченко

г. Кременец, Тарнопольской обл.

Преобразовательные каскады

(Окончание. См. стр. 20)

специальной кварцевой пластинкой; такие гетеродины используются в приемниках, работающих на фиксированных частотах, так как каждая кварцевая пластинка рассчитывается на одну определенную частоту. Типичная схема кварцевого генератора изображена на рис. 11. Здесь

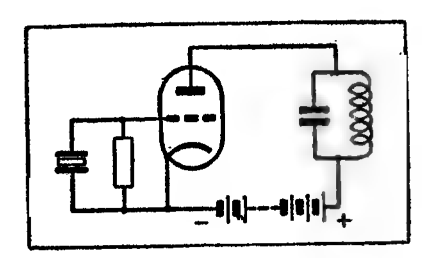


Рис. 11

связь между анодным контуром и цепью сетки, в которой контур заменен кварцевой пластинкой, осуществляется через внутриламповую емкость. Напряжение обратной связи, поступающее через емкость сетка-анод, прикладывается к кварцу и заставляет его вибрировать с определенной частотой. Вибрации вызывают появление на поверхности кварцевой пластинки пьезоэлектрических зарядов, возбуждающих сетку лампы. Эти заряды усиливаются, а часть энергии непрерывно поступает из анодной цепи обратно в цепь сетки и таким образом колебания в генераторе поддерживаются все время. Добротность кварца во много раз больше, чем у любого контура из L и C. Поэтому стабильность и острота настройки гетеродина с кварцем несравненно выше, чем у гетеродина с обычными контурами.

Мы не затрагиваем здесь работы преобразовательных каскадов в приемниках для ультравысоких (сверхвысоких) частот, где к гетеродину и к смесителю предъявляются совершенно особые требования, вытекающие из специфики работы на этих частотах.

Катодный детектор

В современных радиовещательных приемниках в большинстве случаев применяется диодное детектирование. Как сеточный, так и анодный детектор, чувствительны к перегрузкам и, кроме того, обладают тем недостатком, что не позволяют получить отрицательное напряжение для АРЧ. Достоинством анодного детектора является то, что он работает без тока в цепи сетки. Иначе говоря, его входное сопротивление очень велико и он не шунтирует питающий его колебательный контур. Это приводит к улучшению избирательности.

Имеется, однако, еще одна, пока малоизвестная схема детектирования, сочетающая достоинства диодного (отсутствие искажений и способность к перегрузкам) и анодного детектора (большое входное сопротивление).

Называется она схемой «катодного детектора» (рис. 1). В этой схеме сопротивление нагрузки $R_к$ включено в цепь катода; анод же лампы заземлен по переменному току через конденсатор C_a емкостью 1—2 *мкф.* Сопротивление R_a является развязкой. Величина $R_к$ может быть от 0,05 до 0,2 *мгом.* Работает такая схема следующим образом: в отсутствие сигнала на сетке лампы анодный ток создает на сопротивлении $R_к$ падение напряжения с минусом на «земле», т. е. на сетке. Величина этого отрицательного смещения зависит от величины анодного тока. Поэтому в схеме устанавливается такое равновесие, при

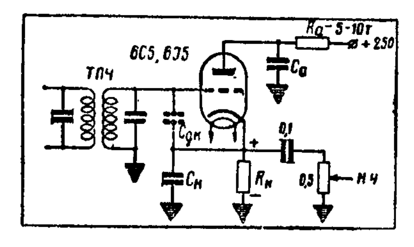


Рис. 1

котором лампа (при достаточно большом $R_к$) окажется почти запертой, т. е. будет работать на нижнем сгибе сеточной характеристики. Смещение, устанавливающееся при таком режиме, будет почти равно напряжению отсечки, а анодный ток (при отсутствии сигнала) будет составлять доли миллиампера.

Полностью запереться лампа, конечно, не может, так как это означало бы полную отсечку анодного тока, и, следовательно, исчезновение смещения на сетке.

При подаче на сетку высокочастотного сигнала лампа работает, как обычный анодный детектор, на нижнем сгибе характеристики; в цепи анод-катод появятся импульсы выпрямленного тока, амплитуды которых будут изменяться с низкой частотой. Однако в отличие от анодного детектора, имеющего сопротивление нагрузки в цепи анода, эти импульсы создадут напряжение звуковой (низкой) частоты на том же сопротивлении $R_к$. Шунтирующий его конденсатор $C_к$ (емкостью 100—200 *пф*) замыкает на землю высокочастотную слагающую анодного тока. Выделившееся на сопротивлении $R_к$ напряжение звуковой частоты оказывается приложенным снова к сетке триода. Нетрудно, однако, увидеть, что усиления низкой частоты здесь не получится. В самом деле, если, например, напряжение на сопротивлении $R_к$ возрастет, то будет увеличиваться минус на сетке и уменьшаться анодный ток. Это приведет к уменьшению падения напряжения на $R_к$. Следовательно, увеличение минуса на сетке не может иметь места. Иначе говоря, лампа в рассматриваемых условиях работает как «катодный повторитель», т. е. как усилитель со стопроцентной отрицательной обратной связью, и вместо усиления низкой частоты дает небольшое ослабление. Однако именно отрицательная обратная связь обусловливает собой способность к перегрузкам и большое входное сопротивление (ток в цепи сетки не может возникнуть даже при очень сильных сигналах). Напряжение звуковой частоты снимается с катода лампы.

Для работы в этой схеме больше всего подходят триоды с небольшим коэфициентом усиления, как, например, 6С5 или 6J5.

Схема дает прекрасные результаты во всех случаях, где обычно применяется диодный детектор, т. е. при достаточно сильных сигналах. Ее можно рекомендовать в тех случаях, когда добавление одной-двух лишних ламп не играет роли. Крупным недостатком схемы является то, что невозможно простым путем получить напряжение для АРЧ, так как на катодном конце сопротивления $R_к$ получается плюс вместо минуса. Этот плюс можно использовать для АРЧ, только применив еще одну лампу в качестве усилителя АРЧ. Так как для этой лампы необходим дополнительный источник питания с плюсом на земле (либо соответственно повышенное напряжение общего выпрямителя), то такая схема применяется редко. Можно,

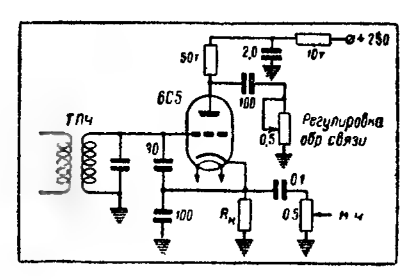


Рис. 2

конечно, получить напряжение АРЧ от отдельного диода, питаемого, например, от первичной обмотки трансформатора промежуточной частоты, однако, диод будет нагружать трансформатор, что сведет на нет одно из главных преимуществ катодного детектора.

Скажем коротко еще об одной особенности разобранной схемы. Так как входная емкость лампы (рис. 1) и конденсатор $C_к$ образуют емкостный делитель напряжения, то эта схема может работать как генератор с емкостной катодной обратной связью. Если емкость $C_к$ уменьшить до 20—50 *пф* или включить между сеткой и катодом добавочный конденсатор в 20—30 *пф*, то схема начинает генерировать.

Таким образом, схему можно использовать как регенеративный детектор. Регулировку обратной связи лучше всего производить по схеме рис. 2; при таком способе подход к генерации получается очень плавным.

Б. Г.



Как стать коротковолновиком

В № 4 журнала «Радио» в статье «Как стать коротковолновиком» разбирались вопросы, связанные с особенностями распространения коротких волн. Освещалась работа советских коротковолновиков в дни Великой Отечественной войны, их работа в различных экспедициях, дальних перелетах и т. д. В заключении статьи было приведено деление коротковолновиков на группы У, УРС и УОП.

Из публикуемой статьи радиолюбители узнают, что нужно знать в начале радиолюбительской коротковолновой деятельности.

Итак, мы решили стать коротковолновиками. С чего же начинать? Чему нужно научиться для того, чтобы получить право войти в дружную семью советских «снайперов эфира» — радиолюбителей, экспериментирующих в области радиосвязей на коротких волнах?

Радиолюбители-коротковолновики работают, главным образом, радиотелеграфом. Телеграфная работа заключается в передаче и приеме точек и тире, из определенных сочетаний которых составлена телеграфная азбука (азбука Морзе), которой пользуются радисты и телеграфисты всех стран мира. Поэтому первой задачей начинающего коротковолновика является изучение азбуки Морзе. Лучше всего это сделать в кружках радистов-коротковолновиков (радиотелеграфистов), которые работают при всех радиоклубах Досарма. Если поблизости радиоклуба нет, следует организовать кружок радиотелеграфистов при первичной организации Досарма своего учреждения, предприятия, учебного заведения или колхоза. Руководить таким кружком может демобилизованный из Советской Армии радист или телеграфист ближайшего почтово-телеграфного отделения. Можно, конечно, изучить азбуку Морзе и самостоятельно, но это потребует значительно большей затраты времени.

Как разговаривают между собой радиолюбители-коротковолновики разных национальностей? Как они понимают друг друга? Каким образом коротковолновик за два-три часа работы в эфире успевает узнать и технические данные десятков работавших с ним радиостанций, и о слышимости своей радиостанции где-нибудь в Канаде или Владивостоке, и есть ли атмосферные помехи в районах Хабаровска или Ленинграда, и многое, многое другое?

Существует международный «радиоязык» или, как его называют, «КУ-КОД», котрый позволяет радистам разных стран и национальностей прекрасно понимать друг друга.

«КУ-КОД» состоит из ряда условных обозначений, наиболее часто встречающихся при радиообмене фраз. Свое название он получил потому, что все кодовые выражения его начинаются с латинской буквы Q (ку), которая в азбуке Морзе соответствует русской букве «щ». Каждая кодовая фраза, как правило, состоит из трех букв: например «ку-эр-тэ» — прекратите передачу, «ку-эр-пэ» — уменьшите мощность.

«Ку-КОД» очень прост и легко запоминается.

Представьте себе, например, что радиолюбитель-коротковолновик связался с другим радиолюбителем, местонахождение которого ему неизвестно, и он хочет спросить, где находится радиостанция его корреспондента. Если он фразу «где находится ваша радиостанция» передаст азбукой Морзе открытым текстом, то ему придется «выстукивать» 29 букв а, пользуясь «КУ-КОДОМ», он передаст эту фразу всего лишь тремя буквами — КУ-ЭР-А.

«КУ-КОД» имеет еще и то преимущество, что каждая его фраза может быть использована как для вопроса, так и для ответа на этот вопрос Например, если нужно спросить, мешают ли приему атмосферные разряды, передается кодовая фраза «КУ-ЭР-ЭН» и после нее — знак вопроса. Для ответа достаточно передать ту же кодовую фразу «КУ-ЭР-ЭН», но уже без знака вопроса, что будет означать: «атмосферные помехи имеются». Таким образом и вопрос и ответ на него потребуют передачи всего лишь шести букв.

Благодаря своим положительным качествам «КУ-КОД» применяется при всех видах телеграфных радиосвязей как радистами-профессионалами, так и радиолюбнтелями-коротковолновиками.

Но «КУ-КОД» содержит лишь самые необходимые фразы для радиообмена радиолюбителями. Любительский же радиообмен требует довольно сложных технических разговоров. Рамки «КУ-КОДА» оказываются в этом случае недостаточными, и вот тут приходит на помощь еще один код, применяемый только радиолюбителями, отчего он и получил название «радиолюбительского кода».

«Радиолюбительский код» — это тоже условные обозначения слов, наиболее часто применяемых при разговорах по радио на технические темы. Эти обозначения состоят из нескольких (а иногда и из одной) букв.

Радиолюбители при проведении связей обычно комбинируют выражения «КУ-КОДА» с «Радиолюбительским кодом» и это дает им возможность свободно разговаривать на технические темы.

Каждого радиолюбителя, установившего связь с какой-либо радиостанцией, естественно, прежде

всего, интересует как его слышно, каков тон его передатчика, какова разбираемость его сигналов. Ответы на эти вопросы при помощи радиокодов все же получаются очень длинными и сложными. Для упрощения их разработаны специальные таблицы — разбираемости, слышимости и тона. Таблица разбираемости — пятибальная, а таблицы громкости и тона — девятибальные.

Чем хуже разбираемость, слышимость н тон, тем ниже балл. Таким образом, наивысший балл разбираемости —5, а наивысшие баллы громкости и тона —9.

Пользоваться этими таблицами очень просто. Если, например, радиолюбитель получает по «КУ-КОДУ» запрос — «КУ-ЭР-КА», что означает — «Как вы меня слышите», — он определяет оценку слышимости по таблице и отвечает той же кодовой фразой «КУ-ЭР-КА» с добавлением балла слышимости (перед баллом принято передавать букву «Р»), например «КУ-ЭР-КА-ЭР-5» — «слышу вас удовлетворительно». Так же можно ответить и на запросы о тоне и разбираемости сигналов. Но обычно при любительском радиообмене коротковолновики запрашивают друг друга одновременно и о разбираемости сигналов, и о громкости, и о тоне, передавая условное обозначение «ЭР-ЭС-ТЭ» (РСТ) где ЭР (*R*) означает разбираемость, ЭС (*S*) громкость (слышимость) и ТЭ (*T*) — тон. Для ответа передается то же выражение «ЭР-ЭС-ТЭ» (*RST*) и после него — три цифры, из которых первая соответствует оценке разбираемости, вторая — громкости (слышимости) и третья — тона (например, «ЭР-ЭС-ТЭ-578»).

Изучать радиокоды лучше всего непосредственно в эфире после того, как вы научитесь принимать на слух 45—50 знаков азбуки Морзе в минуту. Настроив коротковолновый приемник на один из любительских диапазонов, следует принимать и записывать все услышанные любительские переговоры, имея под рукой таблицы радиокодов (их можно выписать из ближайшего радиоклуба) и немедленно находить в них и переводить все услышанные кодовые выражения. Такой метод изучения хорош тем, что при нем одновременно запоминается и значение кодовых выражений, и их звучание при передаче азбукой Морзе.

Однако обнаружить в эфире радиолюбителей не так легко: для любительской работы в коротковолновом диапазоне им отведено лишь несколько очень узких участков и малоопытный любитель может их «проскочить» на шкале приемника. Для практики можно попробовать поискать любительские радиостанции на любом вещательном приемнике, имеющем коротковолновый диапазон, например «6Н-1», «Пионер», «Ленинград», «Минск», «Родина» и т. д. Правда, в этом случае можно услышать лишь те любительские радиостанции, которые работают телефоном, но и прием телефонной работы для начинающих коротковолновиков очень интересен.

Начинать поиски любительских станций следует на сорокаметровом участке любительского диапазона, который занимает полосу частот примерно от 7 до 7,2 *мгец* (41,7—42,4 *м*). Лучше всего слушать любительские радиостанции в воскресный день, особенно в середине дня, когда на сорокаметровом диапазоне работает наибольшее количество телефонных радиостанций советских коротковолновиков.

Когда на сорокаметровом диапазоне радиолюбители обнаружены, следует попытаться услышать их и на двадцатиметровом диапазоне, который занимает полосу частот примерно от 14 до 14,4 *мгец* (20,85—21,40 *м*).

Освоившись с приемом радиотелефонных любительских станций, можно перейти к поискам станций, работающих телеграфом, и, следовательно, к изучению радиокодов. Для приема телеграфных станций вещательный приемник уже не годится. Его придется несколько переделать (добавить так называемый «второй гетеродин» или сделать обратную связь по промежуточной частоте). Еще лучше, если начинающий коротковолновик соберет самостоятельно приемник, предназначенный специально для приема любительских коротковолновых радиостанций. Подробное описание таких приемников не раз приводилось в нашем журнале; описание можно также выписать из письменной консультации Центрального радиоклуба Досарма (Москва, Сретенка, Селиверстов пер., дом № 1/26).

В дальнейшем мы расскажем о том, что такое позывной сигнал любительской радиостанции, о карточках-квитанциях, об основных правилах радиолюбительского обмена. А пока — займемся изучением азбуки Морзе и радиокодов, помня, что без хорошего знания их нельзя стать полноценным радиолюбителем-коротковолновиком.

С. Литвинов

Победители второго Всесоюзного конкурса радистов-операторов

Первое место во Втором всесоюзном конкурсе радистов-операторов по количеству выставленных команд и качеству принятых ими текстов занял радиоклуб г. Москвы. Из 40 первых мест командами столицы занято десять. Наибольшее число участников, оспаривающих личное первенство,— 98 человек — также выставил Московский городской радиоклуб.

Второе место занял Ленинградский городской радиоклуб, выставивший в этом конкурсе хорошо подготовленные команды, занявшие ряд первых мест.

Львовскому радиоклубу в этих соревнованиях присуждено третье место.

За отличные результаты, достигнутые при проведении конкурса, награждены дипломами: Московский городской радиоклуб, Ленинградский городской радиоклуб и Львовский областной радиоклуб.

Лучших результатов среди клубных команд добилась команда Московского городского радиоклуба в составе Е. Нестеровой, К. Михайлова, Р. Шапиро, В. Сивачева, Е. Кудрявцевой, принявшая все передаваемые конкурсные тексты без ошибок. Команда награждена дипломом первой степени и первым призом.

Второй приз и диплом первой степени присужден команде Ташкентского городского радиоклуба в составе А. Жигина, И. Варакина, В. Митюкова, И. Брычкова, И. Васильева.

Костромской областной радиоклуб получил третий приз и диплом второй степени. В составе его команды радисты-операторы М. Королева, Н. Бударин, Н. Дудеикова, К. Васильева и В. Королев.

Четвертый приз и диплом второй степени получила команда Ленинградского городского радиоклуба: М. Орлиная, В. Целик, П. Ткаченко, А. Рудометов, М. Давыдов.

Сорок пять команд награждены дипломами второй степени.



Направленная КВ антенна

Н. Казанский

(УАЗАФ)

Одним из важнейших элементов любительской передающей радиостанции является антенна. Роль антенны особенно резко возрастает при применении передатчика с небольшой мощностью.

Повышение мощности передатчика не всегда рекомендуется из-за сложности устройства и резкого увеличения стоимости установки. Наиболее простым и дешевым средством улучшения качества работы радиостанции и увеличения ее радиуса действия является применение направленных антенн.

Такие антенны дают значительное увеличение громкости сигналов в том направлении, куда ориентирована антенна при самой незначительной мощности передатчика. Как показывает практика, сила сигнала в случае применения направленной антенны при той же мощности передатчика, по сравнению с хорошей антенной, имеющей однопроводный фидер, увеличивается примерно на два-три балла.

Среди радиолюбителей получила распространеиие трехэлементная направленная антенна (рис. 1), состоящая из директора (Д), вибратора (В) и пассивного рефлектора (Р). Такая антенна сравнительно проста и дает хорошие результаты.

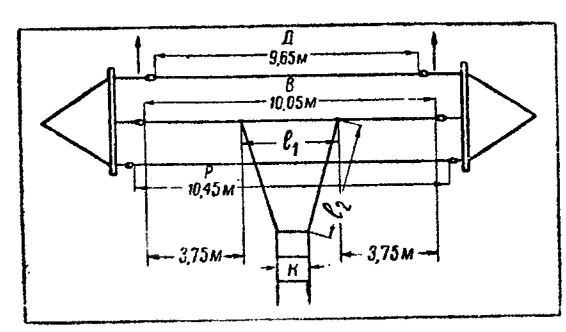


Рис. 1

Двухэлементная антенна, состоящая из вибратора и рефлектора, изготовленная в порядке эксперимента, показала более худшие результаты.

Изготовление вращающейся направленной антенны требует применения специальных мачт и сильно усложняет конструкцию антенны. Поэтому от постройки такой антенны пришлось отказаться.

Расчет трехэлементных направленных антенн довольно сложен, и в статье приводятся лишь упрощенный расчет и данные, проверенные практикой.

Антенна изготовлена для применения на 14-мегацикловом диапазоне, так как дальние связи в основном ведутся на этом диапазоне. Антенна рассчитана на частоту 14,1 *мгц*, т. е. примерно на середину «телеграфной» части диапазона. Отклонение от расчетной частоты в обе стороны на 75—125 *кгц* не дает заметного ухудшения и поэтому антенна достаточно хорошо работает по всему диапазону.

Размеры антенны проверены на практике и, хотя они и несколько отличаются от расчетных, но дают лучшие результаты.

Питается антенна при помощи двухпроводного фидера произвольной длины (но не более 100—125 *м*).

Для фидера нужно определить расстояние между точками присоединения фидера к вибратору L_1, расстояние от вибратора до начала расхождения провода фидера L_2 и расстояние между проводами фидера «К». В нашем случае эти расстояния равны: $L_1 = 2{,}55$ *м*, $L_2 = 3{,}1$ *м* и $K = 15$ *см*.

По расчетным формулам длина рефлектора должна быть равна длине вибратора, но, как показала практика, лучшие результаты при работе на 14 *мггц* получаются при длине рефлектора в 10,45 *м*. Важнейшую роль в антенне играет «директор», который резко увеличивает направленность антенны. При подборе размеров «директора» лучшие результаты получились при длине 9,65 *м*. Значительную роль для хорошей работы антенны играет также расстояние между директором, вибратором и рефлектором. В радиотехнической литературе это расстояние рекомендуется брать равным 0,15—0,3 λ, но опыты показали, что лучшие результаты получаются при расстоянии, равном 0,1 λ.

КОНСТРУКЦИЯ АНТЕННЫ

Для изготовления антенны берется медный голый провод сечением 1,8 *мм*. Лучшие результаты можно получить при применении медной трубки, но конструкция антенны при этом получается довольно сложной (см. рисунок в заголовке статьи).

Растяжки для мачт ни в коем случае нельзя брать проволочные, их нужно делать из проваренной, в целях предохранения от гниения, в парафине веревки или шпагата. Мачты также не должны быть металлическими.

Фидер изготовляется из медной голой проволоки сечением 2 *мм*. Для того чтобы провода фидера оставались на одинаковом расстоянии, между ними ставятся распорки. Распорки должны быть изготовлены из хорошего изолирующего материала (эбонита, керамики, стекла, фарфора). Можно сделать их даже из дерева, но в этом случае на концах распорок должны быть установлены ролики, к шей-

кам которых и привязывается провод фидера. Вполне достаточную жесткость фидеру дает применение 3—4 распорок на метр длины.

Фидер по отношению к вибратору должен быть расположен перпендикулярно и ни в коем случае не иметь прямых углов и резких изгибов. Необходимые изгибы, например, при вводе фидера в помещение, должны выполняться с большим радиусом кривизны.

Для точной настройки передатчика в оба провода фидера необходимо включить какие-либо индикаторы, дающие возможность определить протекающую по ним силу тока. Сила тока в фидерах, при мощности передатчика порядка 60—80 *вт*, будет около 300—450 *ма*. Больший ток указывает на неправильности в изготовлении антенны. Неодинаковые показания индикаторов, включенных в провода фидера, будут говорить о том, что или антенна, или фидер неправильно изготовлены или имеют какую-либо неисправность.

Связь фидера с передатчиком индуктивная (рис. 2, *б*).

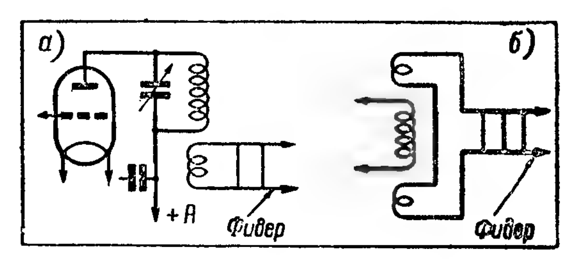


Рис. 2

Антенная катушка имеет 8 витков провода 1—1,2 *мм*, намотанных на каркасе такого же диаметра, как и у катушки выходного каскада передатчика. Если передатчик однотактный, то расположение катушки не имеет большого значения.

В случае двухтактного передатчика нужно обеспечить симметричную связь антенной катушки с контурной. Можно расположить антенную катушку точно в середине контурной катушки или разделить антенную катушку пополам и расположить ее по обоим концам контурной катушки передатчика (рис. 2, *б*).

РЕЗУЛЬТАТЫ

При точном соблюдении указанных размеров и аккуратном изготовлении антенна начинает работать без всяких неполадок.

Диаграмма излучения описываемой антенны достаточно широка. Наличие двух таких антенн, ориентированных под углом друг к другу, позволяет перекрыть основные направления любительских дальних связей.

Максимальное излучение этой антенны будет происходить в сторону «директора».

В Москве при ориентировке антенны на юго-восток резко улучшились *RST* в Китае, Японии, на о-ве Ява, в Ново-Зеландии и Австралии, но почти совершенно перестали отвечать радиостанции Швеции, Финляндии, Гренландии, Калифорнии, Исландии.

Уменьшение мощности до 20—30 *вт* против ранее применявшейся мощности в 100 *вт* с направленной антенной не уменьшило громкости приема во всех дальних странах, с которыми работала рация УАЗАФ.

В заключение приводим формулы для расчета элементов описываемой антенны, которые могут помочь коротковолновику рассчитать антенну для работы в другом диапазоне. Размеры, полученные расчетным путем, необходимо уточнить для получения наилучших результатов при настройке антенны.

$L_{\text{вибр.}} = 0{,}475\ \lambda$, $L_1 = 0{,}12\ \lambda$, $L_2 = 0{,}145\ \lambda$, $L_{\text{дир.}} = 0{,}455\ \lambda$, $K = 75 \cdot d$, где L и λ выражены в метрах, а d и К — в *мм*;

d—диаметр провода фидера в *мм*.

В секции коротких волн Львовского радиоклуба

Недавно во Львовском радиоклубе состоялось отчетно-выборное собрание секции коротких волн. С докладом выступил председатель секции т. Тулинов, который отметил, что члены Львовского радиоклуба принимали активное участие во всех всесоюзных соревнованиях коротковолновиков. В результате этого клуб и отдельные его члены заняли в некоторых из этих соревнований призовые места.

Коллективная радиостанция клуба УБ5КБА провела свыше 5 тысяч двухсторонних связей.

Выступавшие в прениях коротковолновики отметили, что бюро секции успокоилось на достигнутых результатах, ослабило свою деятельность, замкнулось в стенах клуба и не проводит никакой работы на предприятиях и в учебных заведениях. В связи с этим было предложено привлечь для работы в секции не только молодежь, а и демобилизованных радистов.

На заседаниях секции решено систематически заслушивать отчеты о работе У и УРС, проводить активную массовую работу на предприятиях и в учебных заведениях города.

На собрании был избран новый совет секции.

Ф. Габдурахманов



Крымский областной радиоклуб в г. Симферополе. На коллективной радиостанции УА6КСА. Участники вторых Всесоюзных радиотелефонных соревнований, учащиеся 8—9 классов—активисты (УРСы) (слева—направо): И. Вуйч, А. Афонин и А. Ефименко за работой

Фото П. Евтушенко

Модуляция

(*Продолжение. См. „Радио“ № 4*)

В. Егоров (УАЗАБ)

Схема модуляции передатчика с включением микрофона в антенну, которая была рассмотрена в № 4 журнала, весьма несовершенна. Такую схему можно использовать лишь в маломощных передатчиках (5—10 *вт*), так как при большей мощности угольный порошок спекается и микрофон перестает работать. Кроме того, значительная часть мощности передатчика бесполезно теряется в микрофоне. Качество работы при такой схеме модуляции очень невысокое.

В современных передатчиках применяется другой метод модуляции — воздействием напряжения звуковой частоты на один из электродов лампы передатчика.

В соответствии с тем, на какой электрод лампы подается модулирующее напряжение, различают сеточную, анодную, экранную и пентодную модуляцию.

Модуляция может производиться в любом каскаде передатчика, но в любительской практике получила распространение модуляция в оконечном каскаде и в редких случаях в предоконечном каскаде. Модуляция в задающем генераторе не производится по тем причинам, что при этом сильно меняется режим работы лампы (изменяется анодный ток, напряжения на электродах), что ухудшает стабильность частоты передатчика и приводит к нежелательной в данном случае частотной модуляции.

Схемы сеточной модуляции.

СХЕМА С ТРАНСФОРМАТОРОМ

На рис. 10 изображена простейшая схема сеточной модуляции с трансформатором. На схеме показан оконечный каскад передатчика с независимым возбуждением.

Высокочастотное напряжение «раскачки» подается на сетку лампы с катушки связи L_2. Постоянное отрицательное смещение подается на сетку лампы от отдельной батареи Бс. Последовательно с батареей смещения в цепь сетки включена вторичная обмотка трансформатора звуковой частоты так называемого *модуляционного трансформатора.* В первичной обмотке трансформатора включен микрофон М и микрофонная батарея Бм. Если напряжение, развиваемое микрофоном, недостаточно, то между трансформатором и микрофоном включается усилитель низкой частоты.

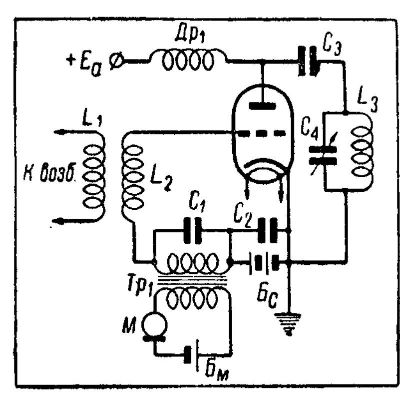


Рис. 10

Конденсатор C_1, шунтирующий II обмотку трансформатора, служит для пропускания токов высокой частоты. Емкость этого конденсатора выбирается около 1 000 *пф.* Очень увеличивать емкость C_1 не следует, так как это ухудшит частотную характеристику передатчика (передача будет «бубнящей»).

Емкость конденсатора C_2 порядка 1—2 *мкф,* он служит для того, чтобы токи звуковой частоты не заходили в цепь батареи смещения Бс.

Рассмотрим процессы, происходящие в схеме при модуляции.

Когда звука перед микрофоном нет, напряжение на вторичной обмотке модуляционного трансформатора отсутствует и к сетке лампы приложено постоянное напряжение смещения и переменное напряжение возбуждения высокой частоты. Напряжения возбуждения и смещения выбираются такими, чтобы лампа работала с отсечкой анодного тока (рис. 11, *а*). При таком режиме работы лампы анодный ток имеет форму импульсов с постоянной высотой (рис. 11, *б*). Такой ток, как известно, состоит из постоянной составляющей и переменной составляющей высокой частоты или первой гармоники (высшие гармоники нас не интересуют). Ток в контуре и ток в антенне имеют такую же форму, как и первая гармоника анодного тока (рис. 11, *в*).

При разговоре перед микрофоном на вторичной обмотке микрофонного трансформатора появляется переменное напряжение звуковой частоты, которое, действуя вместе с напряжением батареи Бс, изменяет результирующее смещение на сетке генераторной лампы (рис. 11, *а*).

С изменением смещения изменяется и высота импульсов анодного тока, а следовательно, и амплитуда тока высокой частоты в контуре и антенне, т. е. будет осуществлена модуляция колебаний высокой частоты. Наличие «отсечки» анодного тока совершенно необходимо при сеточной модуляции.

Для того чтобы правильно установить режим модуляции, необходимо снять модуляционную характеристику передатчика. При расчетах и конструировании передатчика удобнее иметь дело с так называемой *статической модуляционной характеристикой,* под которой понимается зависимость тока в антенне (или в контуре) от величины напряжения смещения на сетке модулируемой лампы. В самом деле, картину модуляции легко увидеть, если заменить действие переменного звукового напряжения батареей, замкнутой на потенциометр, который дает возможность вручную

изменять напряжение смещения в таких же пределах, в каких оно изменяется при модуляции. Схема для снятия статической

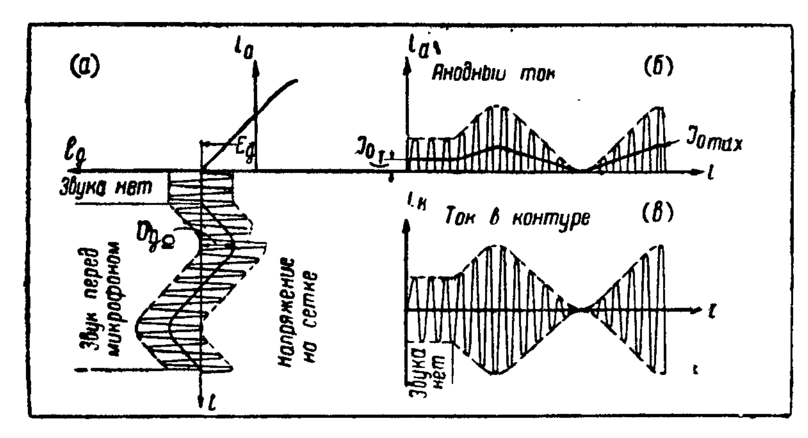


Рис. 11

модуляционной характеристики приведена на рис. 12.

Напряжение батареи Бс выбирается таким, чтобы оно могло полностью запереть лампу оконечного каскада передатчика. Устанавливая с помощью потенциометра различные величины напряжений смещения и записывая показания антенного амперметра, можно на основании полученных данных построить статическую

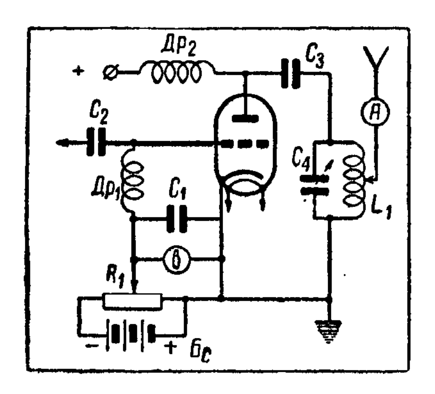


Рис. 12

модуляционную характеристику, которая будет иметь вид, показанный на рис. 13. Модуляционная характеристика имеет три характерные точки, которые соответствуют трем режимам работы оконечного каскада передатчика.

1. Телеграфная точка, или точка максимального режима (А); она соответствует наименьшему (по абсолютной величине) напряжению смещения на сетке оконечной лампы; при этом импульс анодного тока имеет величину, близкую к току насыщения (для пентодов и для ламп с оксидным катодом — близкую к току эмиссии). Мощность рассеивания близка к максимально допустимой.

Колебательная мощность в контуре в максимальном режиме имеет наибольшую для данной лампы величину. В таком режиме передатчик работает телеграфом, отсюда и название — *телеграфный режим.*

Чтобы лампа отдавала в телеграфной точке наибольшую мощность, оконечный каскад должен работать в критическом или оптимальном режиме, для чего необходимо подобрать соответствующее эквивалентное сопротивление контура R_{oe} и напряжение раскачки (о выборе режима работы телеграфного передатчика см. статью «Расчет любительского передатчика» — «Радио» №№ 3, 4 и 6 за 1948 г.).

2. Телефонная точка или точка режима несущей частоты (О). В этой точке напряжение смещения на сетке лампы имеет бóльшую абсолютную величину, чем в телеграфной точке. Анодный ток здесь меньше, чем в телеграфной точке, в $1 + m$ раз, где m — коэфициент модуляции.

$$I_{oT} = \frac{I_0 \max}{1+m} \qquad (9).$$

Подводимая к лампе мощность при этом меньше в $1+m$ раз.

$$P_{oT} = \frac{P_0 \max}{1+m} \qquad (10).$$

Первая гармоника анодного тока и напряжение высокой частоты на контуре также в $1+m$ раз меньше, чем в телеграфном режиме.

Полезная мощность передатчика в телефонной точке уменьшается в $(1+m)^2$ раз

$$P_{\sim T} = \frac{P \sim \max}{(1+m)^2} \qquad (11).$$

Мощность рассеивания на аноде лампы в телефонной точке равна или несколько больше чем в телеграфной.

3. Точка минимального режима (В) соответствует наибольшей абсолютной величине напряжения смещения на сетке генераторной лампы.

Из всего вышеприведенного видно, что для того, чтобы передатчик работал со стопроцентной глубиной модуляции, необходимо, чтобы: а) в телеграфной точке оконечный каскад отдавал максимальную мощность; б) в минимальной точке оконечный каскад был заперт; в) телефонная точка лежала на модуляционной характеристике посредине между точками максимального и минимального режимов.

При сеточной модуляции в телефонной точке постоянная составляющая анодного тока лампы, подводимая к ней мощность, первая гармоника анодного тока, ток в контуре, напряжение на контуре и ток в антенне в два раза меньше, чем в телеграфной

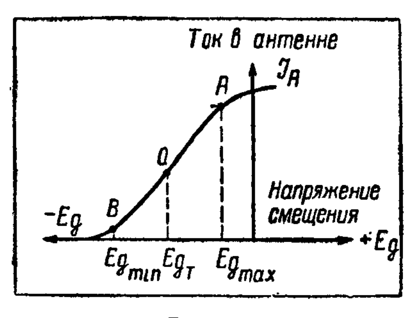


Рис. 13

точке, а полезная мощность передатчика — в четыре раза меньше, чем при телеграфном режиме.

Отсюда виден большой недостаток сеточной модуляции — плохое использование мощности генераторной лампы. Лишь в отдельные моменты при самых громких звуках перед микрофоном передатчик излучает мощность, равную его телеграфной мощности.

Из статической модуляционной характеристики (рис. 13) видно, какую амплитуду напряжения звуковой частоты следует подать

на сетку лампы оконечного каскада для получения стопроцентной модуляции. Это напряжение должно быть равно:

$$U_{з.ч.} = \frac{E_g \max - E_g \min}{2},$$

или

$$U_{з.ч.} = E_g \max - E_{gT} \quad (12).$$

Очень часто модуляционную характеристику определяют по двум точкам. Покажем это на

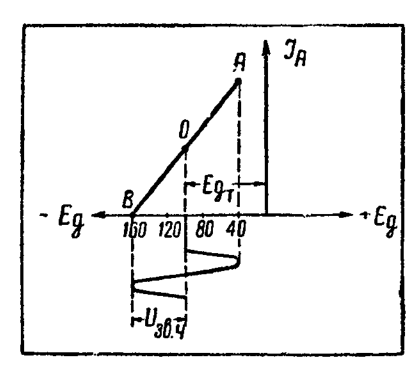


Рис. 14

примере. Пусть в телеграфной точке напряжение смещения равно $E_g \max = -40$ *в* и лампа близка к запиранию при $E_g \min = -160$ *в.* Ориентировочно, пренебрегая изгибом кривой, можно построить модуляционную характеристику уже по этим двум точкам (рис. 14), соединив их прямой линией. Амплитуда напряжения звуковой частоты на II обмотке модуляционного трансформатора должна при стопроцентной модуляции равняться:

$$U_{з.ч.} = \frac{E_g \max - E_g \min}{2} = \frac{-40 - (-160)}{2} = 60в.$$

Напряжение смещения в телефонной точке можно легко определить из модуляционной характеристики (рис. 14)

$$E_{gT} = E_g \min + U_{з.ч.} = -160 + 60 = -100в.$$

Таким образом, не снимая полностью модуляционной характеристики, можно довольно точно установить телефонный режим передатчика, имея всего только вольтметр постоянного тока для измерения напряжения батареи смещения. Погрешности в установке телефонного режима могут быть легко проверены и исправлены регулировкой в небольших пределах напряжения смещения E_{gT} и модулирующего напряжения $U_{з.ч.}$ в соответствии с требованиями, предъявляемыми к трем характерным точкам модуляционной характеристики.

Вернемся снова к графику (рис. 11, *б*). Во время модуляции постоянный анодный ток I_{0T} будет симметрично изменяться от величины I_{0T} до $I_0 \max$ и до $I_0 \min$ (т. е. до нуля при стопроцентной модуляции).

Симметричные изменения постоянного тока около определенной постоянной величины не оказывают никакого действия на измерительный прибор магнитоэлектрической системы. Поэтому при правильно выбранной телефонной точке и прямолинейной модуляционной характеристике показания анодного миллиамперметра в модулируемом каскаде *не должны изменяться.* Если показания его при модуляции резко изменяются, это указывает на то, что режим передатчика выбран неправильно, причем возможны следующие случаи:

1. Смещение в телефонной точке E_{gT} (рис. 13) выбрано неправильно (несимметрично между $E_g \min$ и $E_g \max$).

2. Напряжение звуковой частоты превышает величину, определяемую формулой (12), т. е. имеет место перемодуляция.

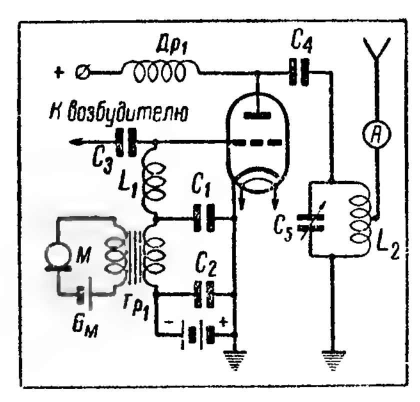


Рис. 15

3. В телеграфной точке режим каскада выбран неправильно, анодный ток при $E_g \max$ заходит в область насыщения или же режим выбран перенапряженным.

4. Модуляционная характеристика непрямолинейна (например, оконечный каскад самовозбуждается или в каскаде имеются паразитные колебания на УКВ).

Как уже было сказано выше, показания теплового амперметра в антенне во время модуляции должны увеличиваться, причем при стопроцентной глубине модуляции ток в антенне возрастает на 22 процента.

СХЕМА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ ЦЕПИ СЕТКИ

На рис. 15 приведена схема сеточной модуляции с трансформатором при параллельном питании сетки высокой частотой. На-

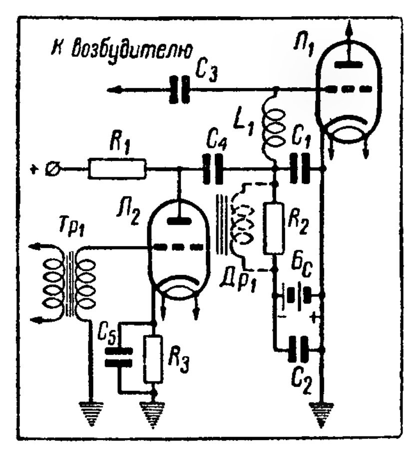


Рис. 16

пряжение возбуждения подводится к сетке лампы через конденсатор C_3, а смещение и напряжение звуковой частоты — через дроссель L_1.

Схемы, представленные на рис. 10 и 15, могут дать достаточно глубокую модуляцию только при небольшой мощности генераторной лампы и при использовании микрофона с достаточно большой ЭДС (например диспетчерского типа). Модуляционный трансформатор $Тр_1$ берется при этом с отношением витков 1 : 30—1 : 40.

Для модуляции более мощного передатчика, а также при использовании микрофонов с малой ЭДС (например типа ММ-2) применяется схема сеточной модуляции с усилителем. В такой схеме модуляционный трансформатор является одновременно выходным трансформатором усилителя. Его коэфициент трансформации выбирается порядка 2 : 1—4 : 1.

РЕОСТАТНО-ДРОССЕЛЬНАЯ СХЕМА

Хорошие результаты дает схема сеточной модуляции, изображенная на рис. 16.

Здесь $Л_1$ — генераторная лампа, $Л_2$ — оконечная лампа усили-

теля низкой частоты или модуляторная лампа, R_1 — сопротивление анодной нагрузки усилителя, C_4 — разделительный конденсатор, R_2 — сопротивление нагрузки усилителя-модулятора. Назначение деталей C_1, C_2 и L_1 — то же, что и в предыдущих схемах.

Во время модуляции при положительных полуволнах напряжения «раскачки» в цепи сетки генераторной лампы будет протекать сеточный ток, который имеет форму импульсов различной высоты в зависимости от модулирующего напряжения. Такой ток имеет три составляющих: высокочастотную, низкочастотную и постоянную.

Ток высокой частоты проходит через разделительный конденсатор C_3 и нагружает предыдущий каскад передатчика. *Постоянный сеточный ток* проходит через сопротивление R_2, дроссель L_1 и батарею смещения $Б_с$. Проходя по сопротивлению R_2, этот ток создает дополнительное смещение на сетке генераторной лампы, несколько искажающее модуляционную характеристику каскада.

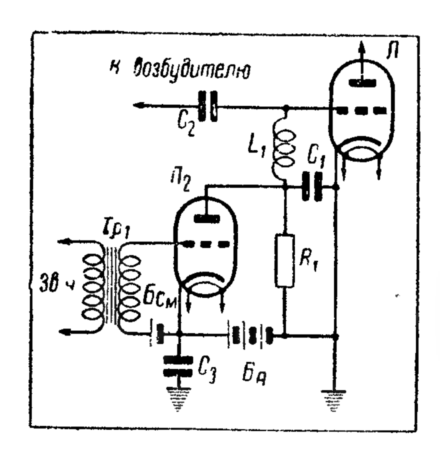


Рис. 17

Чтобы улучшить качество модуляции параллельно сопротивлению R_2, присоединяют дроссель низкой частоты $Др_1$. Так как омическое сопротивление обмотки дросселя мало, то постоянная составляющая тока сетки будет проходить не по сопротивлению R_2, а через дроссель, не создавая на нем заметного постоянного падения напряжения.

Ток звуковой частоты, проходя через сопротивление R_2, создает дополнительную нагрузку на модулятор. Эта дополнительная нагрузка является причиной появления нелинейных искажений в самом модуляторе и заставляет выбирать для модулятора достаточно мощную лампу. Для уменьшения искажений модуляторную лампу следует выбирать с возможно меньшим внутренним сопротивлением, а сопротивление анодной нагрузки R_1 — небольшой величины (однако не в ущерб усилению).

Таким образом, ток сетки генераторной лампы вреден для работы модулятора, так как создает дополнительную изменяющуюся во время модуляции нагрузку на модулятор и вызывает появление нелинейных искажений в модуляторе. Поэтому в разобранных выше схемах сеточной модуляции лучшие результаты дают генераторные лампы с относительно малыми сеточными токами, например, пентоды.

РЕОСТАТНАЯ СХЕМА

На рис. 17 изображен упрощенный вариант реостатно-дроссельной схемы, который может быть назван *реостатной схемой* сеточной модуляции. В этой схеме сопротивление R_1 выполняет одновременно две функции: сопротивления нагрузки модулятора и гридлика генераторной лампы. Конденсатор C_1 шунтирует пути токов высокой частоты. Смещение на сетке лампы в телефонной точке устанавливается путем подбора величины напряжения смещения на сетке модуляторной лампы (батареи $Б_{см}$). Катод модуляторной лампы не заземлен и находится под напряжением анодной батареи модулятора по отношению к земле. Напряжение смещения для модуляторной лампы лучше получать от отдельной батареи — это дает лучшие результаты, чем автоматическое смещение.

СХЕМА С ЭЛЕКТРОННОЙ ЛАМПОЙ, ВМЕСТО ГРИДЛИКА

Во всех рассмотренных выше схемах сеточной модуляции ток сетки генераторной лампы оказывает вредное действие на работу модулятора, увеличивая нелинейные искажения последнего. В схеме, изображенной на рис. 18, сеточный ток генераторной лампы используется для создания смещения на сетке этой лампы. Специальная модуляторная лампа включена так, что постоянный ток сетки проходит через нее (анод модулятора заземлен). Внутреннее сопротивление модуляторной лампы является, таким образом, сопротивлением гридлика генераторной лампы и на зажимах «*а*» и «*б*» создается напряжение, минус которого подается на сетку лампы $Л_1$. Внутреннее сопротивление модуляторной лампы зависит от напряжения на ее сетке,

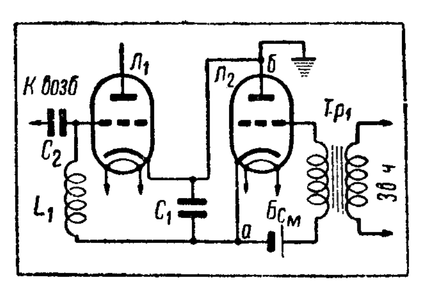


Рис. 18

следовательно, если на сетку модуляторной лампы подать переменное напряжение звуковой частоты, то ее внутреннее сопротивление будет изменяться по величине в такт со звуковой частотой, а вместе с этим и смещение на сетке генераторной лампы $Л_2$ будет изменяться, т. е. будет осуществлена модуляция.

Батарея смещения модулятора $Б_{см}$ устанавливает начальную величину сопротивления модуляторной лампы, необходимую для работы генераторной лампы в телефонной точке, и обеспечивает работу модулятора в области отрицательных напряжений на сетке лампы $Л_2$.

Достоинством разбираемой схемы является ее простота. Для модулятора не требуется источника анодного питания. Предварительного усиления по звуковой частоте тоже обычно не требуется — угольные микрофоны «раскачивают» такой модулятор.

Недостатками схемы является сравнительно неглубокая модуляция (до 80 процентов) и необходимость отдельной обмотки накала модуляторной лампы (в случае применения в качестве модулятора лампы с подогревом отдельная обмотка не обязательна). Если в модулируемом каскаде передатчика работает экранированная лампа или пентод, то данная схема не может быть применена из-за малых сеточных токов указанных ламп.

(Окончание следует).

УКВ приемник

О. Туторский

УКВ приемники, которые были описаны на страницах нашего журнала, рассчитаны только на прием любительских УКВ радиостанций, работающих в диапазоне 70—72 мггц, а между тем на УКВ диапазоне работают и вещательные радиостанции, в частности передается звуковое сопровождение передач Московского и Ленинградского телевизионных центров.

Ниже описывается УКВ приемник, собранный по сверхрегенеративной схеме. Диапазон волн, перекрываемый приемником, выбран такой, на котором можно слушать любительские УКВ передатчики (70—72 мггц) и вещательные УКВ радиостанции.

Московские и ленинградские радиолюбители могут слушать на этот приемник звуковое сопровождение телевизионных передач.

Редакция располагает сведениями, что эти передачи иногда слышны на расстоянии 800—1 000 км. Это даст широкое поле деятельности радиолюбителям-экспериментаторам для наблюдения за распространением ультракоротких волн.

Сверхрегенераторные приемники нашли заслуженное признание при работе на УКВ.

Радиолюбитель, остановившийся на схеме сверхрегенератора, имеет возможность без особых затрат и большого труда построить приемник, не уступающий по чувствительности сложному супергетеродину, постройка и налаживание которого не всегда под силу даже опытному радиолюбителю.

При конструировании данного приемника была поставлена задача построить такой приемннк, в котором не было бы дорогих и сложных деталей, а монтаж и налаживание были бы максимально просты.

В результате получился очень простой приемник, детали для которого имеются у большинства радиолюбителей.

Приемник собран отдельно от блока питания и может питаться от любого выпрямителя, дающего 200—300 *в* постоянного тока при силе тока 20—40 *ма*, и 6,3 *в* переменного тока на накал. Выпрямитель для данного приемника может быть собран на трансформаторе от приемника 6Н-1, «Салют» и т. д.

Схема приемника изображена на рис. 1.

Первая лампа 6J5 (6С5) — обычный сверхрегенеративный детектор. Связь с усилителем низкой частоты осуществляется несколько необычно. Как показали многочисленные опыты, трансформатор низкой частоты, который включается на входе усилителя низкой частоты, оказывает большое влияние на работу сверхрегенератора. Многие трансформаторы оказываются непригодными для этой цели, так как являются источником паразитной генерации, которую очень трудно устранить. Это заставило обратнться к схеме, у которой в анодной цепи первой лампы в качестве нагрузки включено сопротивление. Оказалось, что эта схема работает хорошо и не имеет склонности к паразитной генерации.

В остальном схема приемника не требует пояснений.

На месте конденсатора настройки C_1 применен керамический полупеременный конденсатор емкостью 3—30 *пф*. Этот конденсатор выбран как

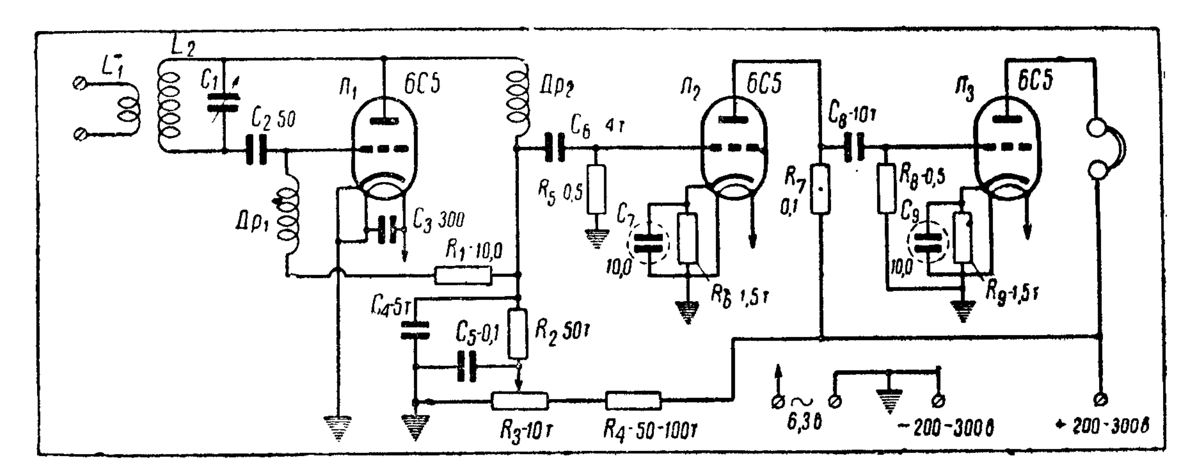


Рис. 1

наиболее дешевый из имеющихся в продаже. Нужно подобрать такой конденсатор, чтобы его подвижная фарфоровая тарелочка вращалась свободно, иначе настройка будет затруднена. Если такой конденсатор не удастся достать, то можно использовать воздушный малогабаритный конденсатор.

Катушка связи с антенной L_1 имеет один виток медного голого провода диаметром 2 *мм*; внешний диаметр витка 20 *мм*. Катушка контура L_2 — 5 витков медного провода 2 *мм*, внешний диаметр 20 *мм*, расстояние между центрами витков 3 *мм*.

Дроссели $Др_1$ и $Др_2$ наматываются на сопротивлениях Каминского, с которых счищен проводящий слой. Каждый дроссель состоит из 55—60 витков провода ПБО-ПБД 0,25—0,3. Обжимы сопротивлений служат выводными концами обмоток дросселей.

Потенциометр R_3 служит для регулировки генерации. Конденсатор C_2 может быть или керамическим или слюдяным, хорошего качества, без утечки.

Приемник собирается на П-образном шасси, сделанном из алюминия, железа или фанеры. На рис. 2 приведена монтажная схема и размеры шасси. Высота шасси равна 45 *мм*.

Конденсатор настройки C_1 укрепляется на металлическом угольнике около панельки первой лампы, к его выводам припаивается катушка контура L_2. Ручка настройки C_1 выведена на переднюю стенку через удлинительную ось из какого-либо изолирующего материала (эбонит, текстолит, дерево). Установка конденсатора понятна из рис. 3.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Для простоты постройки и налаживания рекомендуется следующий порядок работы. Прежде всего укрепляются все детали и монтируется усилитель низкой частоты. Он проверяется в работе; после

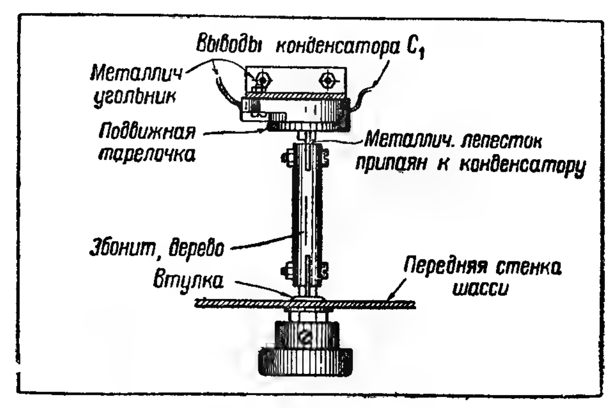


Рис. 3

чего производится монтаж сверхрегенеративного детектора. Если при сборке усилителя низкой частоты возможны некоторые отклонения в данных деталях и монтаже, то при сборке детектора реко-

Рис. 2

мендуется точно придерживаться приведенных на схеме данных и располагать все детали и монтажные проводники согласно монтажной схеме. Если монтаж сделан правильно, приемник заработает без всякого налаживания. Следует лишь подобрать сопротивление R_4. Величина его должна быть такова, чтобы генерация возникала при нахождении движка сопротивления R_8 в среднем положении.

Возникновение сверхрегенерации определяется характерным шумом и шипением при вращении сопротивления R_3. Генерация должна возникать плавно без свиста на пороге шума, на всех градусах настройки приемника. Самым трудным в налаживании будет подгонка контура на нужный диапазон. Если будут точно соблюдены данные деталей и монтаж выполнен точно по схеме, то диапазон частот, перекрываемый приемником, будет лежать в пределах от 40 до 80 *мггц*. Небольшое изменение диапазона можно произвести, раздвигая и сдвигая витки катушки L_2.

Приемник может работать на любой антенне, даже комнатной, однако, наилучшие результаты при приеме слабых сигналов дает наружный диполь — такой, какой обычно употребляется для телевизоров. Длина каждого плеча диполя равна 1—1,5 *м*.

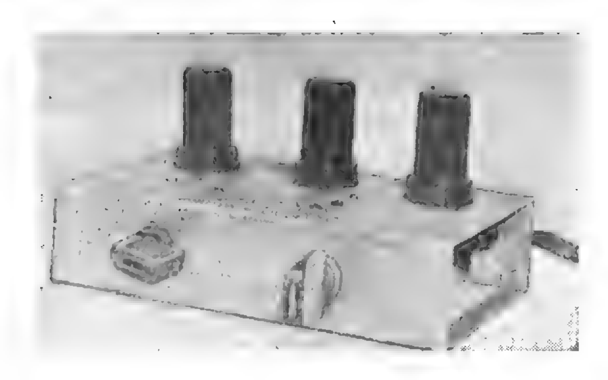


Рис. 4

При включении антенны может потребоваться небольшая регулировка связи между катушками L_1 и L_2; слишком сильная связь с антенной может срывать генерацию.

Прием ведется на генерации, когда приемник обладает наибольшей чувствительностью. При появлении сигнала суперный шум ослабевает или пропадает совсем, в зависимости от силы сигнала.

Общий вид приемника приведен на рис. 4.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Что можно слушать на такой приемник? Продолжительные испытания этого приемника показали, что приемник обладает высокой чувствительностью (порог слышимости сигнала 2—3 *мкв*). На него принимались все станции, которые можно услышать на более сложные приемники, собранные по супергетеродинной схеме. На приемник, включенный на наружный диполь, принимались на громкоговоритель любительские радиостанции УАЗЦФ и УАЗДИ. На комнатную антенну принимались Московская радиостанция, ведущая передачи с частотной модуляцией (46 *мггц*) и передачи звукового сопровождения Московского телевизионного центра (57 *мггц*). При приеме частотно-модулированных сигналов приемник настраивается несколько в сторону от средней частоты передатчика; при этом сильных искажений в передаче незаметно.

Возможность приема звукового сопровождения телевидения дает основание рекомендовать этот приемник для установки в телевизорах.

При постройке данного образца ставилась задача приема на головной телефон и поэтому оконечной

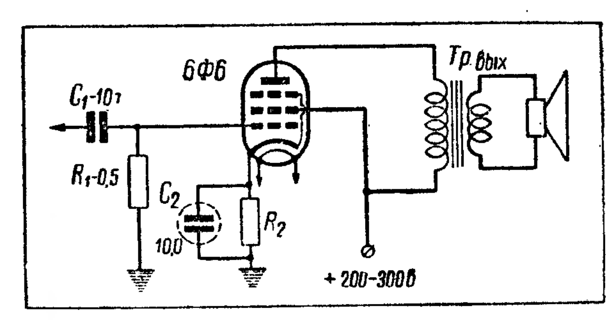


Рис. 5

лампой взята лампа 6J5 или 6C5. Однако приемник дает такую громкость, что вполне нагружает динамик от приемника «Родина». Радиолюбитель, желающий еще больше увеличить выходную мощность, может поставить в оконечный каскад лампу 6Ф6 или 6V6. Схема этого варианта приведена на рис. 5 и требует уменьшения сопротивления в цепи катода до 400 *ом* и добавления провода от +200 *в* к экранной сетке выходной лампы.

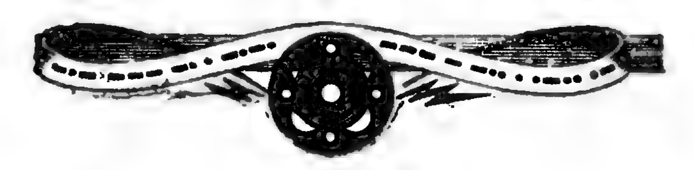
Хроника

В домах пионеров, на станциях юных техников большое распространение получили модели самолетов и кораблей, управляемых по радио. В большинстве этих конструкций применяется искровой передатчик, создающий значительные помехи на всех диапазонах радиоволн.

Министерством связи разрешено использование двух любительских диапазонов для передатчиков управляемых моделей: диапазон от 1 715—2 000 *кгц* (174,9—150 *м*) и от 70 до 72 *мггц* (4,28—4,16 *м*). Разрешается установка только ламповых передатчиков.

Разрешение на постройку такого передатчика необходимо оформить через местное управление Министерства связи, как на любительский передатчик (см. «Радио» № 4 за текущий год, стр. 36).

Передатчик для управляемой модели принимается в эксплоатацию инспектором радиосети местного управления Министерства связи.



Приемник-генератор

Л. Васильев

Постройка измерительных приборов (генераторов, стандартных сигналов, катодных вольтметров и пр.) не представляет большого труда для опытного радиолюбителя. Но градуировка этих приборов, в частности генераторов высокой частоты, представляет известные трудности, особенно в небольших городах и сельских местностях, где нет радиоклубов и, следовательно, для градуировки нельзя воспользоваться измерительной аппаратурой радиоклуба.

Градуировка генератора высокой частоты по приемнику довольно сложна и требует дополнительной аппаратуры.

Выходом из этого положения является постройка такого генератора высокой частоты, который путем несложного переключения можно превратить в приемник.

Описание такого приемника-генератора и приводится ниже.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника-генератора высокой частоты приведена на рис. Как видно из схемы, это приемник прямого усиления, собранный по схеме 1-V-1. Каскад высокой частоты ($Л_1$) — апериодический, за ним следует сеточный детектор с обратной связью ($Л_2$) и каскад усиления низкой частоты на трансформаторе ($Л_3$).

Переводя переключатель $П_1$ из положения Пр (приемник) в положение Г (генератор), мы преобразуем приемник в генератор высокой частоты. В этом случае высокочастотный каскад является буферным каскадом, уменьшающим влияние нагрузки на гетеродин. Гетеродином служит детекторный каскад, а каскад низкой частоты является модуляторным.

Диапазон волн, перекрываемый приемником,— 10—3 000 *м* (30 *мггц* — 100 *кгц*) разбит на 6 поддиапазонов. Переключение контурных катушек (L_1—L_6) и катушек обратной связи (L_7—L_{12}) осуществляется переключателем $П_2$.

Приемник собран на батарейных лампах 2К2М ($Л_1$ и УБ-240 ($Л_2$—$Л_3$). Приемник-генератор может работать и на лампах металлической серии с питанием от сети переменного тока. В этом случае выпрямитель желательно монтировать отдельно от приемника и располагать его на расстоянии 1,5—2 *м*.

ДЕТАЛИ

К самодельным деталям приемника-генератора относятся контурные катушки и дроссель $Др_1$. Переключатели $П_1$ и $П_2$ изготовляются путем несложной переделки из обычных фабричных переключателей.

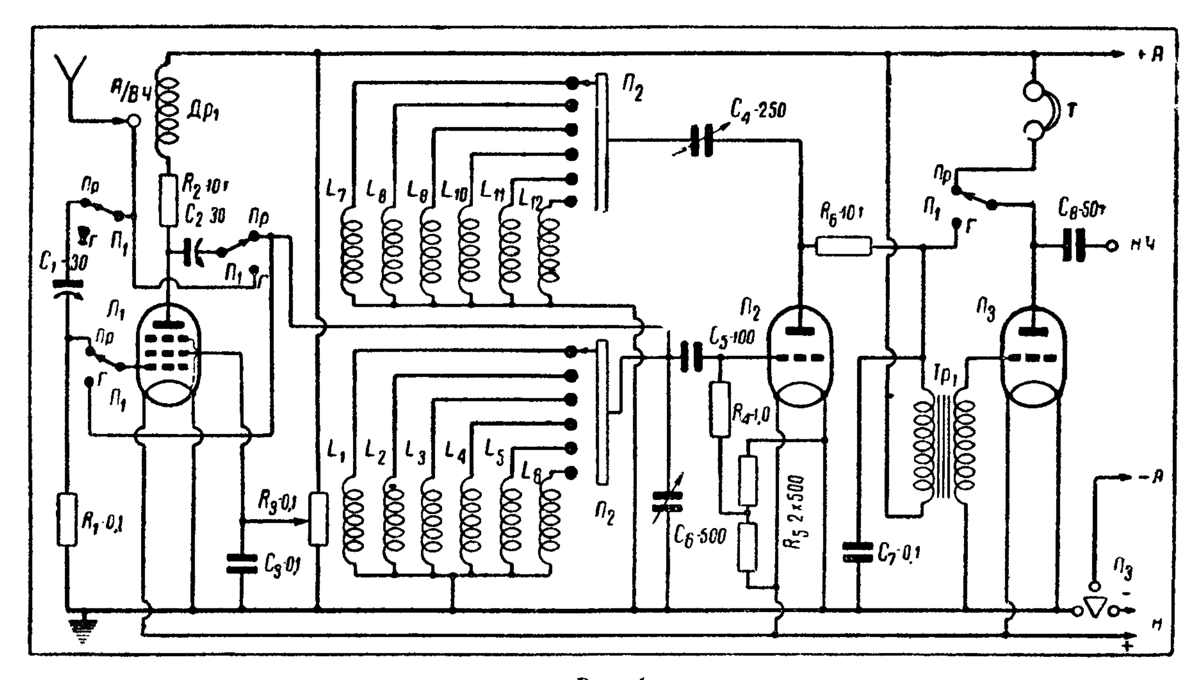


Рис. 1

Катушки размещаются на каркасах; внешний вид одного из каркасов приведен на рис. 2. Вверху каркаса размещается сеточная катушка; внизу катушка обратной связи.

Данные витков приведены в таблице.

Диапазон Катушка	10—20 *м* L_1	20—40 *м* L_2	40—120 *м* L_3	120—500 *м* L_4	500—1 000 *м* L_5	1 500—3 000 *м* L_6
Диаметр каркасса в (*мм*)	16	19	19	19	38	16
Число витков	6,5	12	23	77	212	3 × 200
Провод	ПЭ 1,3	ПЭ 0,9	ПЭ 0,25	ПЭ 0,25	ПЭ 0,18	ПЭ 0,1

В катушках L_1, L_2, L_3 расстояния между витками равны диаметру провода; в катушке L_4 витки наматываются вплотную. Катушка L_5 наматывается в 2—3 слоя. Катушка L_6 состоит из трех секций по 200 витков в секции. Ширина секции 2 *мм*, намотка «внавал».

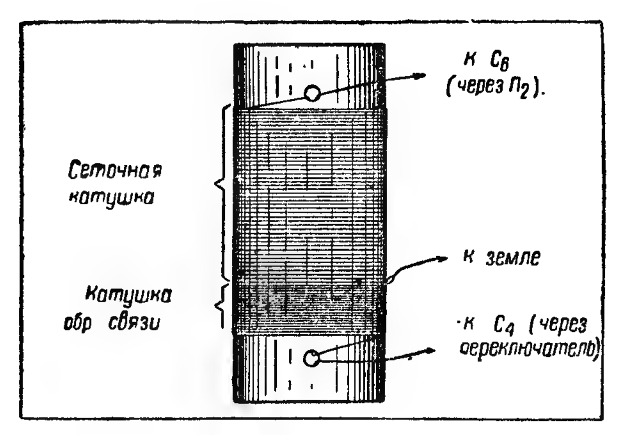


Рис. 2

Катушки обратной связи имеют следующие данные: L_7 — 4 витка, L_8 — 8 витков, L_9 — 11 витков из провода ПЭ 0,25, L_{10} — 25 витков, L_{11} — 80 витков из провода ПЭ 0,1. Катушка L_{12} состоит из одной секции в 200 витков, аналогичной одной секции от катушки L_6. Точное число витков в катушках обратной связи подбирается опытным путем во время настройки приемника-генератора.

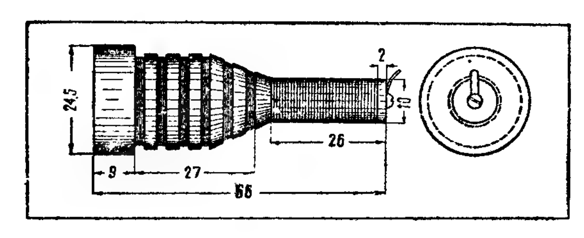


Рис. 3

Дроссель $Др_1$ размещается на каркасе, изображенном на рис. 3. Каркас вытачивается из дерева или эбонита. В пазы (до полного их заполнения) и на цилиндр наматывается провод ПЭШО 0,08.

На месте переключателя $П_1$ можно использовать одну плату переключателя, имеющего четыре переключения на три положения каждый (рис. 4). На месте переключателя $П_2$ можно использовать двухплатный переключатель на шесть положений каждый; такие переключатели редко встречаются в продаже, поэтому надо переделать обычный переключатель, например, по описанию, приведенному в статье Н. Борисова «0-V-1 для местного приема» (см. «Радио» № 2 за 1949 г.).

Остальные детали, примененные в приемнике-генераторе,— фабричные. Данные их приведены на принципиальной схеме приемника.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Детали приемника-генератора размещаются на металлической панели размером 300 × 200 *мм*. Для размещения катушек под конденсатором настройки C_6 укрепляется небольшая металлическая панелька.

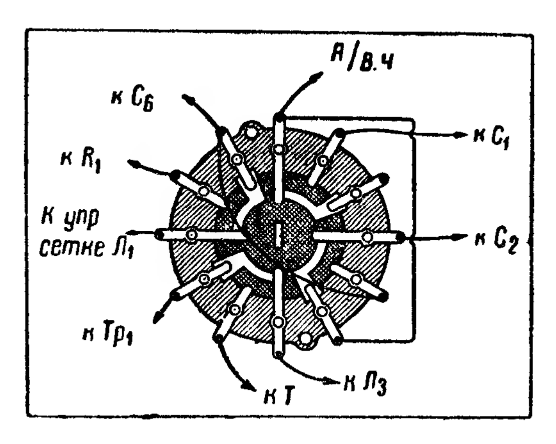


Рис. 4

В целях получения лучшей экранировки кругом панели приемника идет отогнутый фланец шириной в 6 *мм*. Это не только увеличивает прочность конструкции, но и позволяет осуществить крепление панели к металлическому ящику, в который вставляется приемник-генератор (рис. 5). Глубина ящика должна быть не менее 160 *мм*.

В левом верхнем углу панели монтируются две клеммы. Верхняя служит антенной клеммой приемника и клеммой выхода генератора высокой частоты. Нижняя клемма — выход низкочастотного генератора, дающего одну фиксированную частоту. Ниже их располагается клемма 3, соединенная с шасси приемника.

Во время работы прибора в качестве генератора он соединяется с настраиваемым приемником при помощи экранированного провода. Экран должен быть присоединен к клемме 3.

РАБОТА С ПРИЕМНИКОМ-ГЕНЕРАТОРОМ

После того, как приемник-генератор будет смонтирован, следует подключить источники питания. Приемник хорошо работает при напряжении анодной батареи в 80—100 *в* и при 2 *в* — на накале. Далее

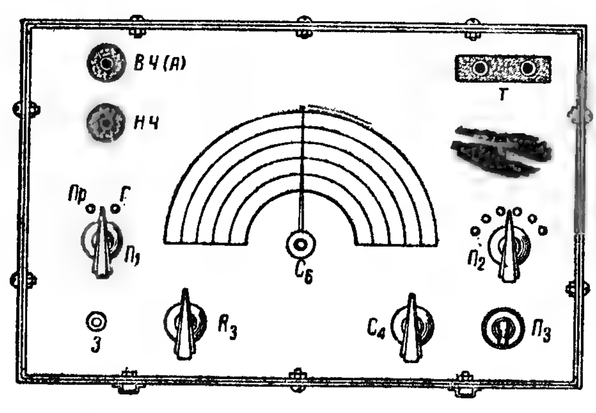


Рис. 5

следует повернуть переключатель $П_1$ в положение «прием». При приеме станций диапазоны должны быть настроены обычным путем. Следует отрегулировать емкость конденсаторов C_1 и C_2. Уменьшая их емкость, мы увеличиваем избирательность приемника.

При установке переключателя в положенне «Генератор» в телефонные трубки, включенные между клеммами «Низкочастотный выход» и «Земля», мы должны услышать сигнал низкого тона. Если он не слышен, следует переменить местами выводы во вторичной обмотке трансформатора $Тр_1$. Тон сигнала подбирается путем замены сопротивления R_6.

Если вывод высокой частоты соединить экранированным проводом с антенной клеммой какого-либо приемника, то при установке настроек генератора и проверяемого приемника на одинаковую длину волны в громкоговорителе приемника будет слышен модулированный сигнал генератора.

После того, как приемник-генератор будет налажен, следует прикрепить шасси болтами к металлическому ящику.

Градуировка приемника-генератора очень проста. Слушая станции, на шкале прибора наносится длина волны принятой радиостанции в метрах или ее частота в *кгц*.

Когда переключатель переводится из положения «Генератор» в положение «Прием», то произойдут крайне незначительные изменения частоты, которыми в радиолюбительской практике вполне можно пренебречь.

Кроме настройки приемников, приемник-генератор можно использовать и для покаскадной проверки любых приемников. Соединив шасси испытуемого приемника с клеммой 3 генератора, клемму «НЧ» присоединяют постепенно к узлам низкочастотной части приемника, начиная с громкоговорителя.

Для испытания контуров промежуточной частоты следует настроить генератор на промежуточную частоту приемника. Если промежуточная частота известна, следует соединить вывод «ВЧ» гетеродина с выводом трансформатора, идущего на диод приемника, и настраивать генератор до тех пор, пока не будет услышан звук.

Затем следует перемещать провод от гетеродина через все контуры промежуточной частоты к смесителю, уменьшая громкость, если это необходимо (с помощью сопротивления R_3). Это даст возможность проверить исправность трансформаторов промежуточной частоты и ламп приемника.

Для испытания высокочастотных контуров следует настроить генератор и приемник на одну длину волны.

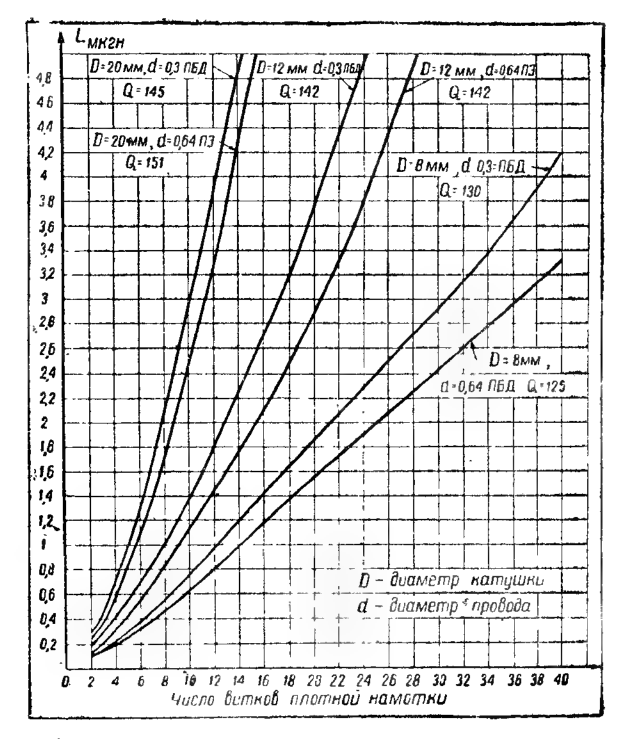
Если есть основания подозревать, что в приемнике не работает гетеродин, то нужно соединить клемму «ВЧ» с гетеродинной сеткой преобразовательной лампы и настроить «приемник-генератор» на частоту местного гетеродина. При этом приемник должен заработать.

Несомненно, что радиолюбители в своей практической работе найдут еще много возможностей для применения приемника-генератора.

Расчет малых индуктивностей

При проектировании приемника приходится рассчитывать однослойные катушки с индуктивностью порядка 1—2 *мкгн*.

Расчет индуктивностей такой величины с достаточной для любительских целей точностью можно производить по графику. Ниже приводится график для расчета индуктивностей от 0,2 до 5 *мкгн*.



На этом графике дана зависимость индуктивности от числа витков сплошной намотки проводами наивыгоднейшего диаметра 0,3—0,64 для каркасов, наиболее распространенных диаметров — 8, 12 и 20 *мм* и указаны Q катушек при $L = 2$ *мкгн*, для $f = 10$ *мгц*.

К. Щуцкой

Дробный детектор „НС-1"

С. Новаковский,
Г. Самойлов

В схемах ЧМ приемников детектирование обычно осуществляется с помощью дискриминаторов.

Крупным недостатком классического дискриминатора, схема которого приведена на рис. 1, является то, что наряду с превращением ЧМ сигнала в сигнал, модулированный по амплитуде, и с одновременным детектированием этого сигнала, он реагирует и на изменения сигнала по амплитуде. Это сильно снижает достоинства ЧМ в отношении помехоустойчивости. Поэтому в приемнике необходим ограничительный каскад до дискриминатора, срезающий амплитудные изменения сигнала.

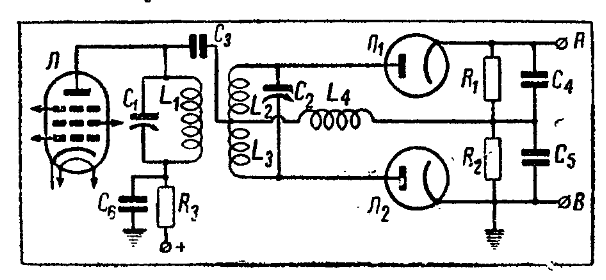


Рис. 1

Избавиться от ограничительного каскада в дискриминаторе можно, применив схему, приведенную на рис. 2. В этой схеме используется особенность дискриминатора, заключающаяся в том, что при любом уровне сигнала на входе (при данном значении модулирующей частоты) отношение напряжения на сопротивлениях R_1 и R_2 (рис. 1) — E_1 и E_2 остается неизменным. Это отношение меняется только с изменением частоты модуляции.

Таким образом, если использовать напряжение, развиваемое на одном из сопротивлений нагрузки (например на R_1), как сигнал низкой частоты, а всю нагрузку дискриминатора подобрать так, чтобы выходное напряжение не зависело от уровня и частоты сигнала на входе, то такой ЧМ детектор, который мы назовем дробным, не будет реагировать на амплитудные изменения сигнала.

На рис. 2 приведена схема так называемого сбалансированного дробного детектора. Здесь L_1, C_1, L_2, C_2, L_3 и L_4 такие же, как и в любом дискриминаторе. Остальная часть схемы существенно отличается от обычной схемы дискриминатора.

Диоды соединены здесь последовательно. Ток диодов заряжает конденсаторы C_6 и C_7, создавая на них постоянные напряжения, не изменяющиеся вследствие амплитудного детектирования приходящего сигнала. Напряжение между точками A и B остается постоянным, так как оно зависит только от среднего уровня приходящего сигнала. Благодаря большой постоянной времени в цепи R_1C_6 и R_2C_7 мгновенные изменения сигнала по амплитуде, создаваемые действием помех, будут поглощаться конденсаторами C_6 и C_7 и не будут действовать на выходное напряжение.

Предположим, что приходящее напряжение промежуточной частоты находится на средней частоте контура L_2C_2. При этом на диодах $Л_1$ и $Л_2$ будут развиваться равные переменные напряжения и конденсаторы C_4 и C_5 будут иметь равный потенциал с указанной на схеме полярностью. В то же время между точками A и B будет постоянное напряжение, пропорциональное среднему значению сигнала. Половина этого напряжения будет падать в цепи, образованной R_1C_6, а другая половина — в цепи R_2C_7. Так как конденсаторы C_4 и C_5 присоединены параллельно конденсаторам C_6 и C_7, то между точками C и $Д$ при равенстве $C_6 = C_7$ и $C_4 = C_5$ и $R_1 = R_2$ разность потенциалов будет равна нулю. Заземлив точку $Д$, получим схему, симметричную по отношению к земле.

Допустим теперь, что происходит девиация частоты сигнала в сторону уменьшения. При этом на диоде $Л_1$ будет большее напряжение, чем на диоде $Л_2$. Поэтому большее постоянное напряжение в данный момент будет развиваться на конденсаторе C_4. При отсутствии длительных изменений амплитуды несущей напряжение между точками АВ остается постоянным, так как постоянная времени ячеек C_6R_1 и C_7R_2 выбирается большой. Изменение напряжений на конденсаторах C_4 и C_5 с частотой модуляции возможно потому, что точка C отделена от точки $Д$ (т. е. от цепи с большой постоянной времени) сопротивлением R_3.

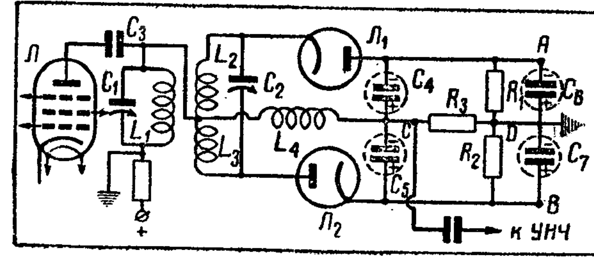


Рис. 2

Предположим, что в данный момент постоянные напряжения на конденсаторах C_4 и C_5 равны 6 *в* (что соответствует отсутствию частотной модуляции сигнала). Если вследствие девиации ЧМ сигнала при модуляции напряжение на конденсаторе C_4 поднимется с 6 *в* до 9 *в*, то для того, чтобы напряжение между точками AB не изменилось, напряжение на конденсаторе C_5 должно упасть с 6 *в* до 3 *в*. В этом случае появится напряжение между точками C и $Д$ (в точке C — с положительным знаком, в точке $Д$ — с отрицательным), зависящее только от величины девиации частоты. Это напряжение и является выходным сигналом низкой частоты. При девиации частоты сигнала в сторону увеличения ча-

стоты конденсатора C_5 заряжается до большего потенциала в сравнении с потенциалом на конденсаторе C_4, и полярность напряжения между точками *СД* изменится. Следовательно, при девиации частоты сигнала в обе стороны, на сопротивление R_3 будет развиваться последовательно положительное, нулевое и отрицательное напряжения, представляющие собой низкочастотный сигнал. Во всех случаях сумма напряжений на конденсаторах C_4 и C_5 должна быть равна среднему значению постоянного напряжения между точками *А* и *В*. Изменение частоты сигнала не изменяет величину этого общего напряжения, а изменяет только дробь $E_{c4} : E_{c5}$. Изменение амплитуды сигнала не изменяет величины дроби $E_{c4} : E_{c5}$.

На рис. 3 показана другая — не сбалансированная — схема дробного детектора. Изменение по сравнению со схемой рис. 2 состоит в перенесении заземлённой точки и соединения двух конденсаторов C_6 и C_7 в один (C_6) из двух сопротивлений R_1 и R_2 в одно (R_1).

В схемах дробного детектора напряжение цепи с большой постоянной времени (C_6R_1 и C_7R_2 в схеме рис. 2) зависит от среднего значения амплитуды несущей частоты приходящего сигнала. Так как напряжение в точке *А* отрицательно по отношению к земле, то оно может быть использовано для регулировки чувствительности (АРЧ).

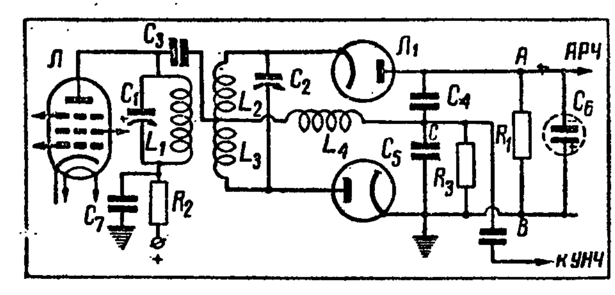


Рис. 3

Авторами статьи был сконструирован для телевизора 17ТН-1 при переводе его звукового канала на ЧМ дробный детектор типа НС-1. Этот детектор, собранный на лампе 6Н6, выполняет функции ЧМ детектора и ограничителя, т. е. вместо двух ламп, как это имеет место в обычной схеме дискриминатора, здесь работает одна лампа. Это дает экономию места, деталей и ламп.

Схема этого детектора приведена на рис. 4.

В данном случае, чтобы не производить перестройку приемника сигналов изображения, промежуточную частоту звука необходимо взять равной 4,5 *мггц*. Это следует из того, что частота гетеродина взята выше, чем частота сигнала, а при промежуточной частоте в каскадах приемника сигналов изображения, равной 11 *мггц* и разносе несущих частот изображения и звука равном 6,5 *мгц*, промежуточная несущая частота звука должна быть равна 11 — 6,5 = 4,5 *мгц*. Частота гетеродина здесь равна 60,75 *мгц*.

Для промежуточной несущей частоты звука в 4,5 *мггц* катушки контуров дробного детектора ($L_1L_2L_3$) и дросселя L_4 имеют данные, приведенные на рис. 5.

Отметим, что данные цепи R_3 и C_8 (рис. 4) выбраны так, чтобы эта цепь компенсировала подъем высоких частот, искусственно создаваемый на передатчике в целях лучшего подавления помех при приеме.

Опишем теперь методику настройки дробного детектора.

Вольтметр постоянного тока включается в точки *АВ* (рис. 4). Сначала, регулируя конденсатор C_1, настраиваем анодный контур на частоту 4,5 *мггц* по

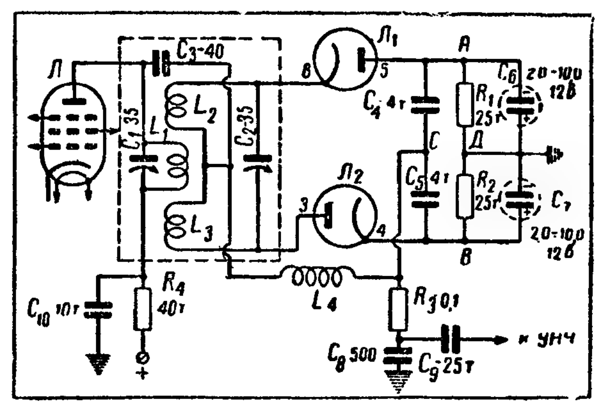


Рис. 4

максимуму показаний вольтметра. Сигнал-генератор присоединяется при этом к сетке лампы Л. Затем вольтметр присоединяется к точкам *СД* и контур L_1L_2 конденсатором C_2 настраивается на нулевое показание вольтметра. Если при подстройке не удается получить нулевое показание, то необходимо несколько изменить настройку анодного контура и снова подстраивать контур L_1L_2 так, чтобы оба контура были точно настроены на частоту 4,5 *мггц*. После настройки контуров необходимо проверить правильность настройки. Для этого частота сигнал-генератора изменяется на ±200 *кгц*. При постепенном переходе частоты сигнал-генератора от —200 *кгц* к +200 *кгц* должна быть точка, в которой вольтметр дает нулевое показание. В одну сторону от этой точки отклонения стрелки вольтметра должны быть положительными, а в другую — отрицательными (при проверке следует изменить

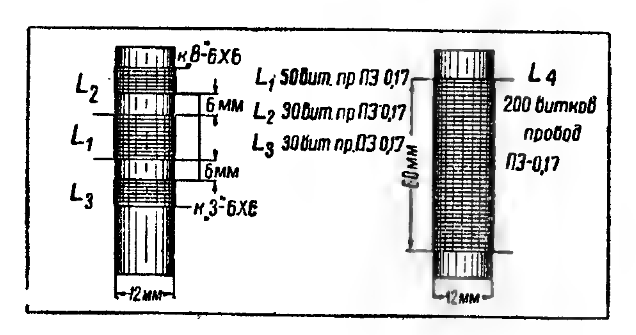


Рис. 5

полярность вольтметра, т. е. пересоединить его концы, чтобы получить кривую изменения напряжения, показанную на рис. 6, *в*).

Кривые настроек анодного контура и контура дискриминатора приведены на рис. 6, *а* и 6, *б*.

Для настройки схемы, показанной на рис. 3, следует между точками *А* и *В* на время настройки присоединить добавочную цепь, состоящую из двух соединенных последовательно сопротивлений по 0,1 *мгом*. Их средняя точка и будет точкой *Д*. Все

сказанное о настройке схемы рис. 4 полностью применимо и к схеме рис. 3.

Общий вид блока дробного детектора показан на рис. 7.

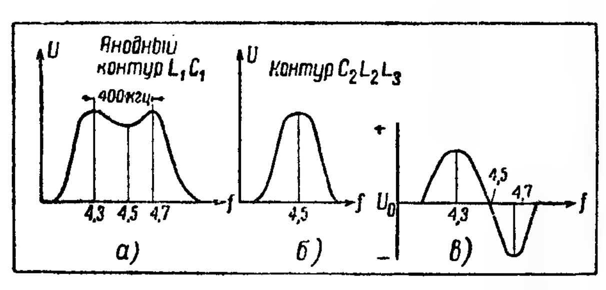


Рис. 6

Настройка дробного детектора несложна, но должна быть выполнена аккуратно (особенно это относится к настройке в резонанс на одну частоту

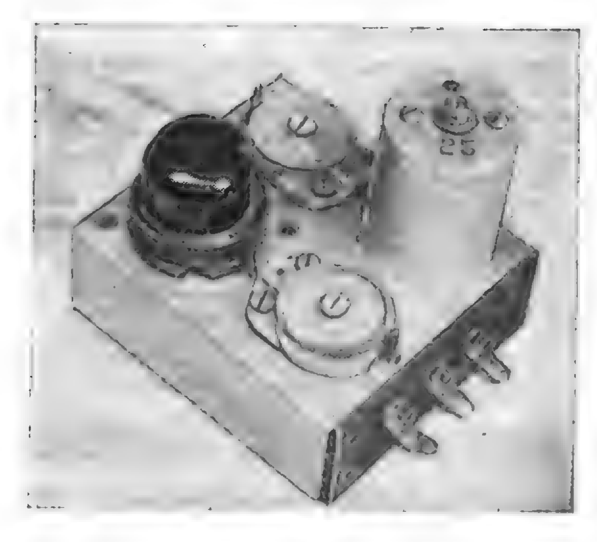


Рис. 7

анодного и второго контуров и получения симметричной кривой). Работает дробный детектор устойчиво и дает полное избавление от помех, имеющих амплитудную модуляцию.



Экспериментальный телевизионный передатчик МЭИ

На радиотехническом факультете Московского ордена Ленина энергетического института им. Молотова под руководством лауреата Сталинской премии проф. Г. В. Брауде группой молодых научных сотрудников и студентов радиотехнического факультета спроектирован и строится экспериментальный телевизионный передатчик МЭИ.

Передатчик будет работать с четкостью в 625 строк. На снимке: на переднем плане — младший научный сотрудник С. Попов, студентка З. Романюк производят налаживание камеры передатчика. У шкафа передатчика — ассистент В. Климушев и ст. лаборант В. Бычков за работой.

Фото А. Сергеева

Самодельные детали из пластмассы

Несложные детали из пластмассы, как например, ручки для конденсаторов и сопротивлений и т. п., с успехом можно изготовлять самому из пресспорошка, замешиваемого на растворителе АКР-7, применяемом в зубопротезном производстве.

Модель детали изготовляется из воска, а прессформа — из гипса. Приготовленная из воска модель погружается в тестообразную массу гипса, где она остается до полного затвердения последнего. После этого воск удаляется из прессформы, для чего достаточно лишь слегка нагреть последнюю. Дальше из пресспорошка приготовляется густая тестообразная масса, которой надо дать «выстояться» в течение 2—3 минут. Наполнив такой массой прессформу и наложив сверху гладкую металлическую пластинку, прессформу зажимают в ручные тиски или струбцинку и погружают на 10—15 минут в кипящую воду. Затем, дав прессформе остынуть, извлекают из нее готовую деталь.

Указанным способом можно изготовлять детали с гладкой поверхностью, не требующей никакой обработки.

Пресспорошок и растворитель АКР-7 можно приобрести в аптеках и аптекарских магазинах.

Г. Корнейчик

г. Н. Тагил

Линза к телевизору

Для увеличения размера принимаемого изображения в настоящее время с успехом применяется увеличительная линза. Такая плоско-выпуклая линза может быть легко изготовлена из авиационного стекла (плексиглас). Ее можно выточить из цельного куска или изготовить из двух кусков листового авиастекла, один из которых должен иметь сферическую форму. Оба листа склеиваются между собой и пространство между ними заливается прозрачной жидкостью (дистиллированной водой, вазелиновым маслом).

На рис. 2 приведены основные размеры линзы, изготавливаемой из листового авиастекла.

Диаметр линзы должен быть в 1,5—2 раза больше диаметра, применяемого в телевизоре кинескопа. Чем больше диаметр линзы, тем больше угол зрения, т. е. угол, в пределах которого можно наблюдать неискаженное изображение, и больше размер принимаемого изображения.

Применение линзы может обеспечить 1,5—2-кратное линейное увеличение изображения. Так, например, изображение, рассматриваемое через линзу на 7-дюймовой трубке, по своим размерам аналогично изображению, получаемому на 12-дюймовой трубке.

Приведенные на рис. 2 минимальные размеры даны для линзы, используемой в телевизоре с 5-дюймовой трубкой, а максимальные — для 9-дюймовой трубки. От величины радиуса сферы зависят увеличение и расстояние линзы от изображения.

При применении линзы с $R = 150$ *мм,* наполненной дистиллированной водой, фокусное расстояние линзы равно 350 *мм* и полуторакратное увеличение изображения получается при расстоянии плоской части линзы от изображения, равном 10 *см*.

Для изготовления сферической части линзы используется листовое авиастекло толщиной 2—4 *мм*. Сфера линзы выдавливается оправкой. В любительских условиях в качестве оправки можно использовать стеклянную колбу, сферический плафон для настольной или потолочной ламп и пр.

Лист авиастекла (рис. 3) зажимается между двумя планками и опускается в кипящую воду. После прогрева выдавливается сфера необходимой глубины и остается в воде до охлаждения. Таким образом, легко выдавливается сфера из тонкого авиастекла.



Рис. 1

При применении более толстого стекла требуются более значительные усилия для выдавливания. Для облегчения выдавливания прогрев можно производить в масле, которое допускает более высокую температуру, чем вода, и авиастекло в таком случае становится более мягким.

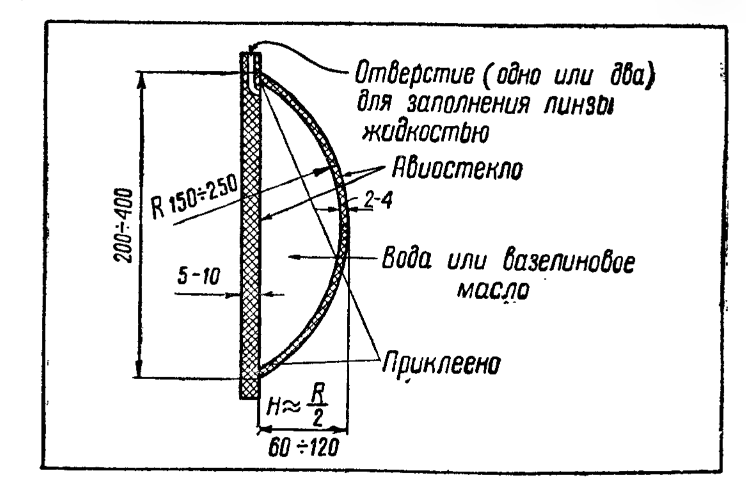


Рис. 2

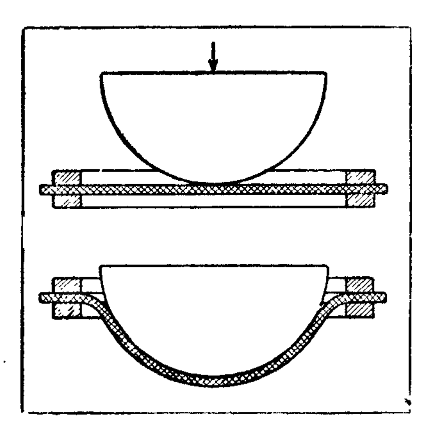


Рис. 3

Сделанная линза отрезается и приклеивается к плоскому листу, согласно рис. 2. В торце или сбоку листа предварительно просверливаются одно или два отверстия для заливки жидкости и отверстия для крепления линзы.

На рис. 1 показан внешний вид такой линзы.

Линза может быть укреплена на подставке или непосредственно на ящике телевизора.

А. Корниенко

Катодный вольтметр

(Из экспонатов 7-й заочной радиовыставки)

Е. Нехаевский

Описываемый прибор входит в комплект радиолюбительской измерительной аппаратуры, представленной автором на 7-ю заочную радиовыставку. Остальные приборы из этого комплекта — «Пробник для покаскадной проверки приемников», «Мостик для измерения емкостей и сопротивлений» и «Генератор сигналов» описаны в журнале «Радио» № 11 за 1948 год, № 2 и № 5 за этот год.

Универсальный ламповый вольтметр объединяет в себе вольтметр постоянного тока с пределами измерения 0,5—1,0—10,0—100 и 500 *в*, вольтметр переменного тока для частот от 30 *гц* до 20 *мгц* с теми же пределами и миллиамперметр постоянного тока с пределами измерения 0,2—1,0—10,0—100 и 500 *ма*. Прибор служит для налаживания радиоаппаратуры и проверки режимов ламп. Он рассчитан на питание от сети переменного тока 120 *в*.

Погрешность на всех шкалах составляет не более ±3 процентов, изменение напряжения сети в пределах ±10 процентов почти не сказывается на показаниях прибора.

Размеры катодного вольтметра — 170 × 150 × 110 *мм*. Потребляемая мощность его — около 17 *в-а*.

Общий вид прибора показан на рис. 1.



Рис 1. Внешний вид

СХЕМА

В основу устройства катодного вольтметра положена мостовая схема, показанная на рис. 2. Два плеча моста образованы триодами, каждый из которых включен по схеме катодного повторителя. Изменение тока в диагонали моста в широких пределах пропорционально входному напряжению.

Такая схема имеет ряд преимуществ перед другими схемами ламповых вольтметров: линейность показания измерительного прибора и почти полная независимость их от напряжения сети. Кроме того, схема позволяет использовать сравнительно грубый прибор в качестве индикатора или же, при чувствительном приборе, расширить пределы измерения в сторону малых напряжений. Это объясняется тем, что динамический коэфициент усиления этой схемы выше, чем в обычных ламповых вольтметрах $\left(\mu_{дин} = \frac{1}{2}\mu_{стат}\right)$.

Принципиальная схема вольтметра показана на рис. 3. Вместо двух отдельных ламп в нем применена лампа типа 6SN7, что выгодно с точки зрения уменьшения числа ламп и удобства монтажа. Лучшие результаты можно получить, взяв две лампы типа 6J5. Это даст возможность, изменяя накал одной из них, получить идентичность характеристик и обеспечить лучшую балансировку. В описываемой конструкции влияние колебаний напряжения сети дополнительно снижено путем использования неонового стабилизатора напряжения VR 150/30.

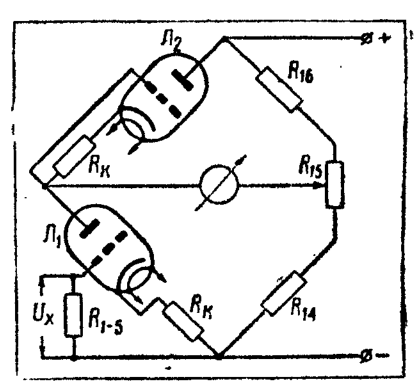


Рис. 2. Схема, положенная в основу работы вольтметра

Для уменьшения влияния сеточных токов и увеличения долговечности лампы 6SN7 напряжение накала, подводимое к ней, снижено. Обмотка для накала лампы 6С5, измерительной лампы 6SN7 и диода 6Х6 в пробнике — общая на 6,3 *в*, но питание к лампе 6SN7 подведено манганиновым проводом, который снижает напряжение до 5,8 *в*.

В диагональ моста включен через переключатель $П_3$ магнитоэлектрический миллиамперметр со шкалой 200 *мка*. Нижнему положению переключателя соответствует измерение постоянных напряжений; при этом плюс по-

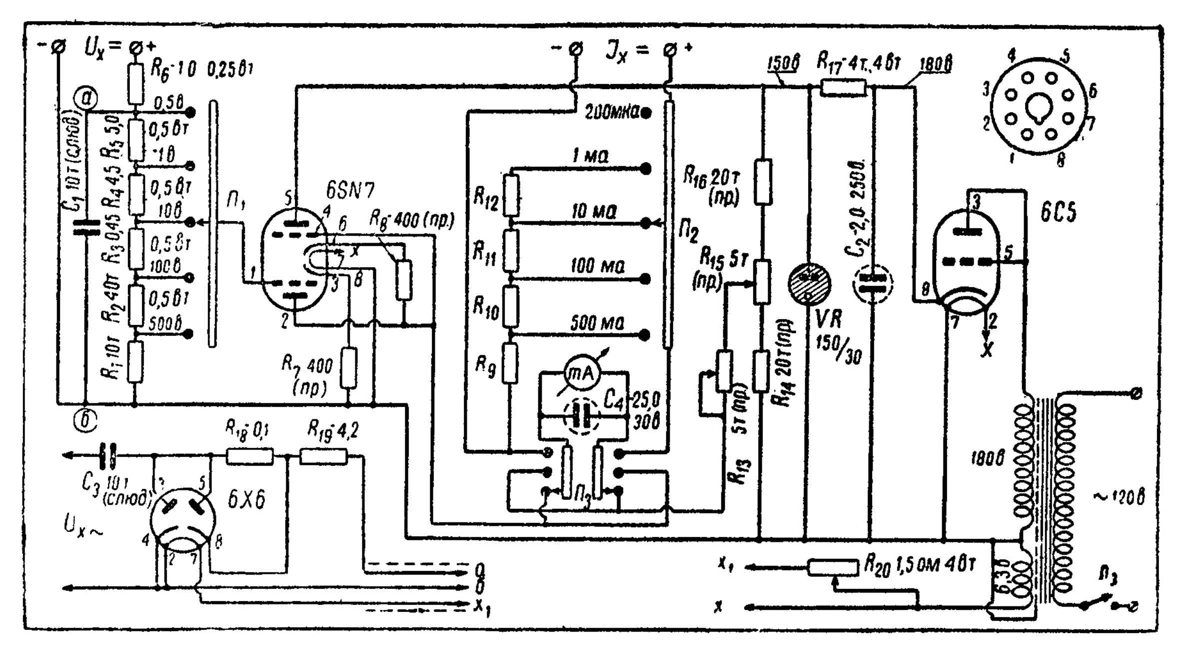


Рис. 3. Принципиальная схема

дается на сетку 6SN7 (измерение напряжения на анодах и экранных сетках). При измерениях же напряжений смещения на сетку лампы 6SN7 подается минус. Для такого измерения надо изменить полярность прибора; это и производится перестановкой переключателя в среднее положение. В этом же состоянии переключателя $П_3$ с помощью отдельного пробника с диодом измеряется переменное напряжение. Пробник включается в прибор через специальную фишку.

В третьем положении переключателя прибор работает как миллиамперметр; при этом к измерительному прибору подсоединяются соответствующие шунты. Для их переключения служит $П_2$ — вторая половина платы переключателя пределов измерений.

Сопротивление катодного вольтметра на всех пределах измерений составляет 11 *мгом*, из них 10 *мгом* входят в делитель R_1—R_5, а 1 *мгом* (R_6) включается в пробник для устранения влияния емкости соединительных проводников на работу контуров исследуемого радиоприемника.

Для установки вольтметра на нуль служит потенциометр R_{13} на 5 000 *ом*. Им приходится пользоваться при работе на малых пределах измерений (0,5 и 1,0 *в*), где сказываются сеточные токи. Их влияния легко избежать путем увеличения сопротивлений смещения R_7 и R_8. Однако чувствительность схемы при этом снижается. В приборе выбран некоторый средний режим.

Напряжения переменного тока измеряются с помощью обычного диодного выпрямителя на лампе 6X6. Один диод ее работает в качестве выпрямителя измеряемого напряжения, а второй — используется для компенсации начального тока. За счет начального тока этого диода на сопротивлении R_{18}, входящем также в цепь нагрузки первого диода, создается отрицательное напряжение. Это напряжение практически сводит к нулю начальный ток левого диода. Сопротивление R_{18} подбирается для каждого экземпляра лампы 6X6 и может иметь величину от тысячи до сотни тысяч *ом*. Накал лампы 6X6 регулируется переменным сопротивлением R_{20}. Это позволяет подобрать нужный режим при замене сгоревшей лампы новой.

Высокочастотный пробник присоединяется к прибору с помощью экранированного шнура к точкам, помеченным на схеме *а*, *б* и x_1. Входная емкость пробника составляет около 12 *пф*.

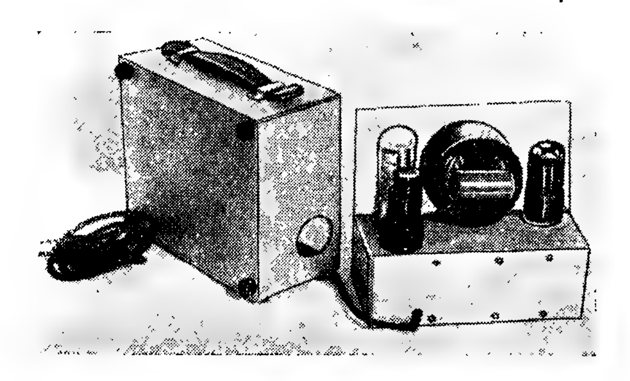


Рис. 4. Вид прибора со стороны шасси

КОНСТРУКЦИЯ

Передняя панель, шасси и футляр вольтметра сделаны из дюралюминия. Расположение органов управления и основных частей вольтметра показано на рис. 1.

Выключатель сети расположен внизу. В центре находится при-

бор чувствительностью 200 *мка*; под ним помещен трехпозиционный переключатель видов работы. Слева установлен одноплатный переключатель пределов измерения напряжения и токов с фарфоровой платой на 5 положений, а справа расположен потенциометр установки нуля. Левая пара клемм служит для измерения напряжения постоянного тока. Нижняя клемма соединена с массой прибора, а верхняя, через сопротивление R_6 в 1 *мгом*,— с делителем напряжения. Правая пара клемм предназначена для измерения постоянных токов. Клеммы имеют изоляцию в виде точеных втулок из авиастекла.

В левой стороне футляра имеется круглое отверстие для включения переходной фишки высокочастотного пробника, сделанной из цоколя от металлической лампы. Диод 6Х6 заключен в пластмассовый корпус, закрытый крышкой из авиастекла, на которой укреплены входные штырьки. Конденсатор C_1 — слюдяной, безиндукционный, типа САМ. Соединительный кабель,— трехжильный, в панцырной оплетке. Провод с анодом диода заключен дополнительно в панцырный чулок. Расположение ламп прибора на шасси показано на рис. 4.

Входной делитель напряжения составлен из угольных сопротивлений, смонтированных на панельке из авиастекла. Сопротивления универсального шунта сделаны из манганина различного сечения. Шунт для предела измерений в 500 *ма* состоит из кусочка манганина диаметром 0,5 *мм*, на который нанизаны бусины. Остальные шунты намотаны бифилярно на сопротивлениях типа ТО.

На боковых стенках шасси укреплены переменные сопротивления R_{20} — в цепи накала 6Х6 и R_{13}—в цепи измерительного прибора.

Все постоянные сопротивления, за исключением сопротивлений делителя и высокочастотного пробника,— проволочные.

Силовой трансформатор имеет сечение железа около 3,5 *см*².

ГРАДУИРОВКА И НАЛАЖИВАНИЕ ПРИБОРА

Прибор рассчитан на питание от сети переменного тока, поэтому после его включения при точных измерениях следует выждать около 10 минут, пока он прогреется. Менее ответственные измерения могут проводиться уже через 1—2 минуты после включения.

Первоначальная регулировка вольтметра производится ручкой «установка нуля» (сопротивление R_{16}). При этом следует закорачивать входные зажимы для устранения случайных наводок.

Основная шкала прибора имеет 100 делений. По ней ведутся отсчеты при измерении токов и напряжений постоянного тока, а также напряжения переменного тока для пределов 500 и 100 *в*. Пределы измерений переменного тока 10; 1 и 0,5 *в* имеют соответственно три шкалы, расположенные одна под другой ниже основной.

Градуировка прибора производится обычными методами по эталонным вольтметрам и миллиамперметру. Сначала следует подогнать градуировку шкал напряжения постоянного тока, начиная с предела на 0,5 *в*.

Установив на входе вольтметра напряжение по эталону 0,5 *в*, регулируем с помощью сопротивления R_{13} показания прибора так, чтобы стрелка его отклонилась точно на всю шкалу (100 делений).

Если величины сопротивления делителя R_1 — R_5 подобраны с точностью до 1—1,5 процентов, то на всех остальных пределах градуировка прибора будет сохраняться и дополнительной регулировки не потребуется.

При измерениях переменного тока следует заблаговременно включить фишку с высокочастотным пробником, чтобы лампа хорошо прогрелась.

Градуировка на переменном токе сводится к подбору величины сопротивления R_{19}. Ко входу вольтметра подсоединяется источник переменного напряжения, например обмотка накала какого-либо силового трансформатора. Подавая на вход 0,5 *в*, подбираем величину сопротивления R_{19} так, чтобы стрелка отклонилась на всю шкалу. Затем намечаем остальные промежуточные значения на этой шкале. После этого производится градуировка на шкалах 1 и 10 *в*.

Миллиамперметр градуируется обычным способом, причем подбор сопротивлений универсального шунта надо начинать с сопротивления R_9. Величины этих сопротивлений будут зависеть от чувствительности стрелочного прибора.

При измерении постоянных токов следует помнить, что у этого прибора нельзя производить переключение пределов измерения под током, так как в момент переключения весь ток пойдет прямо через миллиамперметр и может его сжечь.

Удаление железных опилок из магнитной щели

В № 12 журнала «Радио» за 1947 год радиолюбитель А. Колодочка рекомендовал для удаления железных опилок заливать магнитную щель динамика парафином. Однако этот способ неудобен и не всегда применим. Я предлагаю вниманию радиолюбителей другой более простой и доступный способ, проверенный мною неоднократно на практике. Сущность его заключается в следующем.

Берется стальная шпилька соответствующего диаметра и намагничивается путем прикосновения к магниту динамического громкоговорителя или того измерительного прибора, у которого надо удалить железные опилки.

После этого конец шпильки вводится в магнитную щель и медленно передвигается вдоль всей ее длины.

Находящиеся в магнитном зазоре железные опилки будут притягиваться к концу шпильки. Время от времени надо вынимать шпильку из щели и тщательно счищать с нее опилки. Этим путем можно быстро удалить железные опилки из магнитных зазоров динамических громкоговорителей и магнитных измерительных приборов.

М. Круглый

г. Баку

Лампочка вместо вольтметра

Для регулировки напряжения накала в каждом батарейном приёмнике, как известно, должен применяться реостат, а в качестве контрольного прибора — вольтметр или миллиамперметр. Однако вместо последних можно с успехом пользоваться простейшим индикатором напряжения, состоящим из лампочки Л от карманного фонаря и постоянного добавочного сопротивления $R_д$ (рис. 1).

Более всего подходит для этой цели лампочка на 2,5 *в*, потребляющая ток 0,075 *а*.

Добавочное сопротивление $R_д$ подбирается такой величины, чтобы при подаче к приемнику нормального напряжения (1,9—2 *в* для приемника „Родина") нить лампочки Л чуть-чуть светилась („порог зажигания"). В этом режиме указанная лампочка потребляет ток (т. н. „ток зажигания") всего лишь около 25 *ма*.

Имея такой простой индикатор, с помощью реостата накала R можно достаточно точно установить нужное напряжение на клеммах приемника. Подбор величины сопротивления $R_д$ производится так: к клеммам приемника приключается вольтметр постоянного тока и с помощью реостата R устанавливается его стрелка на деление 1,9—2 *в*. Затем включается, как указано на рисунке 1, лампочка Л и сопротивление $R_д$, причем величина последнего подгоняется так, чтобы нить лампочки лишь едва заметно накаливалась (начальное свечение).

Если мы теперь с помощью реостата R хотя бы незначительно уменьшим напряжение, то лампочка совсем погаснет; наоборот, даже при небольшом повышении напряжения на клеммах приемника нить лампочки станет светиться заметно ярче. Пользуясь таким простым индикатором, можно с помощью реостата очень точно поддерживать на клеммах приемника необходимое напряжение.

Подгонку величины сопротивления $R_д$ можно производить и по миллиамперметру со шкалой 30—100 *ма*. Для этого нужно включить лампочку последовательно с миллиамперметром, сухим элементом и реостатом сопротивлением в 100—200 *ом* и с помощью последнего установить ток зажигания лампочки, т. е. ток, при котором нить только начинает светиться. Затем необходимую величину добавочного сопротивления определяют по формуле

$$R_д = \frac{1550}{I_з},$$

где $R_д$ — добавочное сопротивление в омах,

$I_з$ — ток зажигания лампочки в миллиамперах.

Для намотки сопротивления $R_д$ можно использовать любую реостатную проволоку (никелин, нихром, манганин и др.) соответствующего диаметра.

Если невозможно достать вольтметр или миллиамперметр, подобный индикатор можно сделать без добавочного сопротивления $R_д$. Дело в том, что у выбранной лампочки (2,5 *в* × 0,075 *а*) напряжение, соответствующее „порогу зажигания", составляет около 0,38 *в*. Следовательно, если взять пять таких лампочек, соединить последовательно и включить их вместо лампочки Л и сопротивления $R_д$, то при напряжении в 2 *в* или 1,9 *в* нити у всех лампочек будут лишь еле-еле светиться. Надо только подобрать лампочки с примерно одинаковым током зажигания.

Подбор производится очень просто. Включив последовательно два сухих элемента, реостат и лампочку, устанавливают для нее при помощи реостата ток зажигания. Затем, не меняя положения ручки реостата, подбирают вторую лампочку, которая должна светиться с той же яркостью, как и первая; потом подбирают третью лампочку и т. д. Этим путем подбирают нужное количество лампочек с одинаковым током зажигания.

Сила „тока зажигания" для данного типа лампочек в среднем составляет около 25 *ма*. Таким образом описанный индикатор будет потреблять всего лишь 5 процентов общего тока накала приемника „Родина". Включать такой индикатор в цепь приемника можно только на время регулировки напряжения.

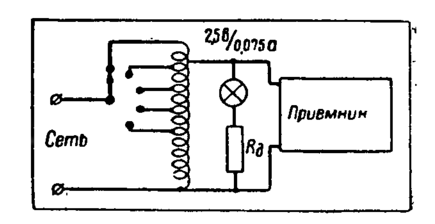


Рис. 2

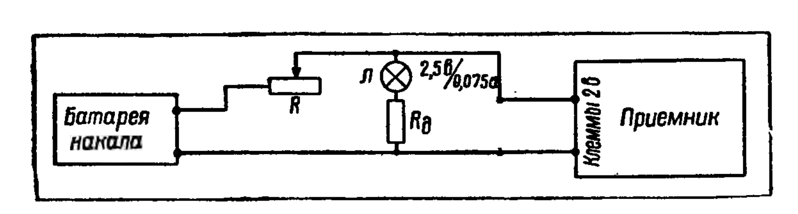


Рис. 1

При отсутствии указанных лампочек можно использовать для указанного индикатора и лампочки на 2,5 *в*—0,16 *а*. Но у них «ток зажигания» составляет около 60 *ма*. Следовательно, они менее экономичны. Впрочем, при кратковременном включении индикатора в цепь потребление им сравнительно большого тока не играет существенной роли.

Индикатор с лампочкой на 2,5 *в* — 0,16 *а* надо отрегулировать на рабочее напряжение 1,8 *в*, так как при выключении его из цепи напряжение накала на клеммах приемника повысится примерно до 1,9 *в*.

Такой индикатор с успехом можно применять и в автотрансформаторах, используемых для регулировки подводимого напряжения к сетевым приемникам (рис. 2). Надо только величину сопротивления $R_д$ подобрать соответственно рабочему напряжению приемника. Здесь индикатор все время остается включенным в цепь питания приемника.

А. Фюрстенберг

Лампа 6АЖ5

А. Д. Азатьян

В текущем году Московский радиоаппаратный завод выпустит партию новых телевизионных приемников. В ламповый комплект нового телевизора входит несколько ламп типа 6АЖ5.

Пентод 6АЖ5 относится к «пальчиковым» лампам (рис. 1). Общие свойства и особенности ламп подобного оформления были описаны в статье «Пальчиковые лампы» в № 11 журнала «Радио» за

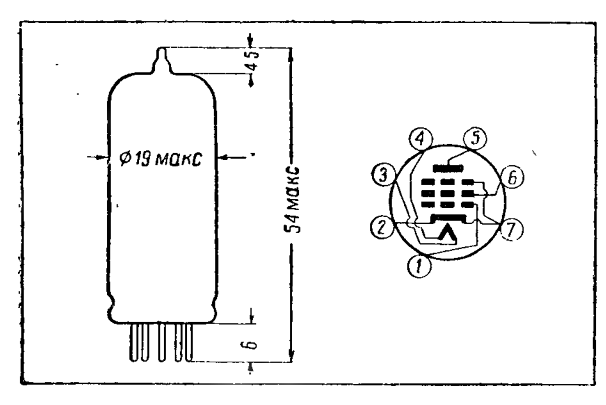


Рис. 1

1948 год. Лампа 6АЖ5 имеет оксидированный подогревный катод и предназначается, главным образом, для работы в каскадах усиления высокой частоты сетевых радиоприемников. Короткая рабочая характеристика этой лампы (резкая отсечка анодного тока) делает ее малопригодной для использования в системе АРЧ.

Одной из конструктивных особенностей этого пентода является то, что анод его состоит из двух соединенных друг с другом прямоугольных пластин, расположенных с обеих сторон катода. Эти пластины находятся в непосредственной близости от стенок стеклянного баллона, и, таким образом, не имеют никакой электрической экранировки. Эту особенность следует учитывать при выборе порядка расположения и монтажа ламп и деталей радиоприемника или усилителя. В отдельных случаях может оказаться необходимым применение внешнего экрана, состоящего из металлического стакана. Размеры последнего могут быть такие: высота — 45 *мм*, внутренний диаметр — 19 *мм*. Наличие внешнего экрана сказывается на величине емкостей между электродами. Входная и проходная емкости изменятся незначительно, а выходная будет заметно больше, чем указано в таблице 2.

Несмотря на расположение выводов анода и управляющей сетки на одном цоколе, проходная емкость лампы невелика, так как эти выводы находятся в диаметрально-противоположном положении и, кроме того, между ними, на внутренней поверхности пуговичного дна лампы, укреплен специальный экран, присоединенный к катоду. Наличие металлической трубки, находящейся в центре ламповой панельки и соединяемой с шасси приемника, экранирует противолежащие гнезда друг от друга.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПАРАМЕТРЫ

Для лампы 6АЖ5 установлены предельные нормы напряжения на электродах и рассеиваемой мощности (таблица 1). Эти нормы установлены в предположении, что отклонения напряжений питания от своих

Таблица 1

Предельно-допустимые величины	Включение Пентодом	Включение Триодом
Максимальное напряжение на аноде	300	300 *в*
Максимальное напряжение на экранирующей сетке . . .	150	— »
Максимальная мощность, рассеиваемая анодом	2,0	2,5 *вт*
Максимальная мощность, рассеиваемая экранирующей сеткой	0,5	—
Максимальное напряжение на подогревателе (относительно катода)	100	100 *в*

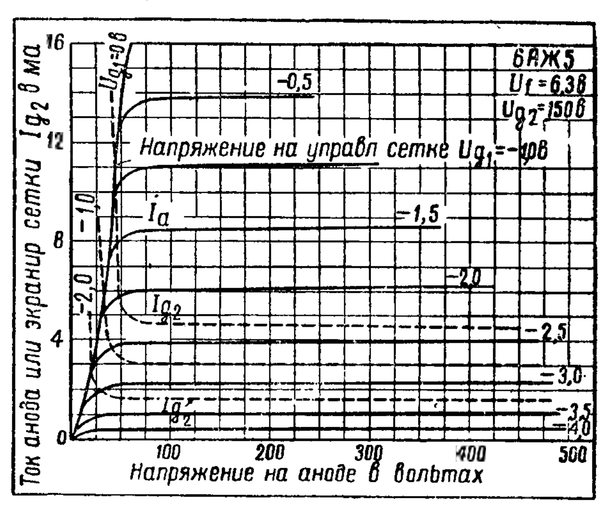


Рис. 2

Таблица 2

Названия электрических величин и параметров	Включение лампы 6АЖ5				
	Пентодное			Триодное	
Усилитель класса А					
Напряжение накала *в*	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Ток накала *а*	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Напряжение на аноде *в*	100	125	250	180	250
Напряж. на экранир. сетке *в*	100	125	150	—	—
Сопротивление смещения в цепи катода *ом*	100	100	200	350	825
Внутреннее сопротивление *ом*	300 000	500 000	800 000	7 900	11 000
Крутизна характеристики *ма/в*	4,75	5,1	5,0	5,7	3,8
Коэфициент усиления	1 500	2 500	4 000	45	42
Анодный ток *ма*	5,5	7,2	7,0	7,0	5,5
Ток экранирующей сетки *ма*	1,6	2,1	2,0	—	—
Напряжение смещения на управляющей сетке при анодном токе 10 *мка*, — *в*	—5	—6	—8	—	—
Междуэлектродные емкости в *пф*:					
входная		6,5		—	—
проходная		≤0,025		—	—
выходная		1,8		—	—

номинальных значений не превышают +10 процентов.

Основные параметры и оптимальные данные рабочих режимов для лампы 6АЖ5, используемой в качестве пентода и триода (экранирующая сетка соединена с анодом) в схеме усилителя класса А, приведены в таблице 2.

Характеристики лампы 6АЖ5 приведены на рис. 2 (пентодное включение) и рис. 3 (триодное включение).

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Пентод 6АЖ5 имеет повышенную крутизну характеристики — около 5 *ма/в*. Это делает его пригодным для работы при небольшом сопротивлении анодной нагрузки. Одним из таких случаев применения является усиление широкой полосы частот в тракте изображения телевизионного приемника, а также усиление высокой частоты с ненастроенной цепью анода («апериодическое» усиление высокой частоты), заметно повышающее чувствительность радиовещательного приемника.

Благодаря большой крутизне характеристики этой лампы, даже при величине сопротивления анодной нагрузки в 2 000 *ом*, усиление каскада получается равным

$$K = SR_н = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 2\,000 = 10,$$

что для широкополосного усиления (прием телепередачи с четкостью 625 строк) должно считаться вполне удовлетворительным.

Применение коротких выводов электродов, а также двух выводов катода делает лампу 6АЖ5 пригодной для усиления очень высоких частот — до 400 *мгц*, что соответствует длине волны в 75 *см*. Эту лампу целесообразно также применять и в усилителе промежуточной частоты трактов звукового сопровождения и сигналов изображения телевизионного приемника, не имеющего АРЧ.

Крутизна характеристики у пентода 6АЖ5 почти вдвое меньше, чем у пентода 6АС7, обычно применяемого для широкополосного усиления. Однако вследствие того, что сумма входной и выходной емкостей у лампы 6АЖ5 почти вдвое меньше, чем у 6АС7, ее применение в широкополосном усилителе вполне целесообразно.

Резко выраженная у пентода 6АЖ5 отсечка анодного тока позволяет также применять эту лампу в качестве ограничителя амплитуд в приемнике ЧМ сигналов усилителя синхронизирующих импульсов до ограничения, а также ограничителя амплитуды импульсов. Лампа 6АЖ5 мало пригодна для работы в оконечном каскаде усиления видеочастоты из-за недостаточной мощности.

В связи с возросшими за последнее время требо-

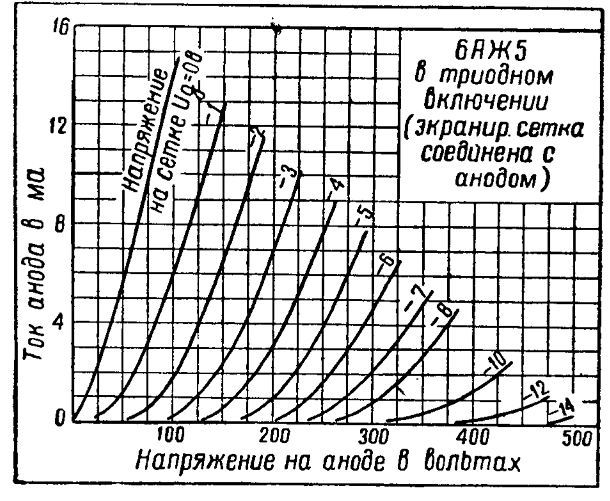
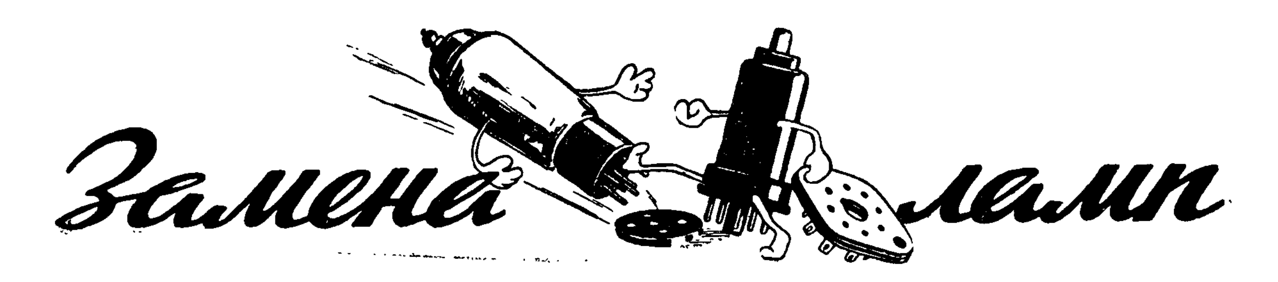


Рис. 3

ваниями в отношении повышения стабильности частоты гетеродина радиовещательных приемников представляет большой интерес возможность применения пентода 6АЖ5 в качестве отдельного гетеродина. Отсутствие гигроскопического пластмассового цоколя, обладающего высоким температурным коэфициентом емкости, является несомненным достоинством этой лампы.



В. Енютин

Радиолюбителям в своей практике очень часто приходится встречаться с необходимостью замены ламп в приемно-усилительной аппаратуре. Причины, приводящие к этому, могут быть весьма различны.

Фабричные приемники рассчитываются на применение определенного комплекта ламп. Проходят годы, приемники и лампы более ранних выпусков перестают соответствовать уровню современной радиотехники и заменяются новыми, более совершенными. Однако часть приемников старых выпусков еще в течение продолжительного времени сохраняет свою работоспособность, и их владельцы не желают обзаводиться новыми моделями. В таких случаях эти приемники приходится приспосабливать для работы на лампах новых усовершенствованных типов.

К подобной вынужденной замене ламп приходилось прибегать владельцам приемников БИ-234, СИ-235, ЭЧС, ЭКЛ и др.

Столь же часто замена ламп вызывается желанием улучшить работу приемника, несмотря на наличие тех ламп, на которые этот приемник рассчитан. Например, в приемниках ЭЧС, ЭКЛ и СИ-235 многие производили замену ламп СО-124 лампами СО-182, после того как эти лампы появились в продаже, лампу 6А8 любители часто заменяют лампой 6SA7 и т. д.

Нередко необходимость замены создается отсутствием нужной лампы. Радиолюбителям, имеющим батарейные приемники, приходится иногда заменять лампу СБ-242 другими лампами, а владельцу приемника типа 6Н-1 приходится заменять лампы 6Ф5 и 6Х6 лампой 6Г7.

Одной из причин, побуждающих к замене ламп, является желание повысить экономичность питания приемников, в особенности батарейных. С этой целью лампы СО-241 заменяются в старых приемниках лампами типа 2К2М и производятся другие подобные замены. Выгодность замены обусловливается тем обстоятельством, что лампы последующих разработок бывают более экономичны по току накала и по анодному току, чем лампы предыдущих разработок.

К перечисленным причинам замены ламп в радиоприемниках можно было бы прибавить еще ряд других. Но и указанных вполне достаточно для того, чтобы показать, что замена ламп во многих случаях бывает желательна, а иногда совершенно необходима.

ВЫБОР ЗАМЕНЯЮЩИХ ЛАМП

Радиолампы различаются между собой по многим признакам, которые следует учитывать при замене одних ламп другими.

Одним из очень существенных признаков является вид питания нити накала.

Как известно, лампы по роду накала могут быть разделены на две основные группы — лампы батарейного питания, имеющие катод прямого накала, и лампы сетевого питания, имеющие обычно подогревный катод.

Лампы, принадлежащие к этим двум группам, обладают настолько резко выраженными специфическими особенностями, что не годятся для замены друг друга.

У батарейных ламп применяются очень тонкие нити, поэтому они потребляют небольшой ток накала. Такую тонкую нить нельзя питать осветительным током, так как невозможно будет при этом избавиться от фона переменного тока.

Сетевые лампы потребляют очень большой ток накала и не могут быть применены в батарейных приемниках. Поэтому для замены батарейных ламп надо применять только батарейные же лампы, а замена ламп сетевых возможна только лампами этого же типа.

Но и внутри каждой отдельной группы лампы различаются между собой по напряжению и току накала и с этими их особенностями приходится считаться при выборе заменяющих ламп. Батарейные лампы разных серий имеют различное напряжение накала. Если в приемнике работает несколько ламп, то для замены надо выбирать лампу с таким же напряжением, как и остальные лампы приемника, в противном случае придется выделять накал этой лампы в отдельную цепь, что весьма неудобно, а в некоторых случаях может быть даже сопряжено с необходимостью применения дополнительной батареи накала. Это, например, нужно будет тогда, когда в приемник, работающий на 2-вольтовых лампах, будет поставлена одна 4-вольтовая лампа. Если же, наоборот, в приемнике с 4-вольтовыми лампами будет применена одна 2-вольтовая, то в цепь ее накала придется вводить гасящее сопротивление. Естественно, что все это усложняет замену. Поэтому надо всегда выбирать лампу одинаковую по данным накала с остальными лампами, работающими в приемнике.

Так же обстоит дело и с сетевыми лампами. У нас есть сетевые лампы с напряжением накала 4 *в* и 6,3 *в*. Для замены надо выбирать лампы с одинаковым напряжением накала. Кроме того, в некоторых случаях приходится подбирать лампы и с одинаковым током накала. Например, в приемниках с бестрансформаторным питанием нити накала всех ламп соединяются последовательно, поэтому все они должны быть рассчитаны на одинаковый ток. Напряжение накала в этом случае не играет роли. В приемниках с бестрансформаторным питанием, как правило, работают лампы с неодинаковым напряжением накала — от 6,3 *в* и до 30 *в* (так называемые лампы с высоковольтным накалом).

Существенным признаком, который приходится учитывать при подборе ламп, пригодных для замены, является цоколевка. Если не принимать во вни-

мание некоторых специальных ламп, то можно считать, что наши лампы имеют три различных вида цоколевки. Первым из них является цоколевка четырех- и пятиштырьковая с отставленным анодным штырьком (СО-118, УБ-152 и др.). Второй вид цоколевки — круговой, с утолщенными штырьками накала (СО-183, СО-187 и др.). Третий — восьмиштырьковый с направляющим ключом (СБ-242, 6А8, 6К7 и др.). В качестве заменяющей желательно выбрать лампу с такой же цоколевкой, как и у старой лампы, иначе придется менять ламповую панельку или же делать переходную колодку.

Но и лампы, имеющие один и тот же род цоколевки, могут иметь разную систему расположения выводов. Например, к тому штырьку, к которому у лампы одной серии подведен анод, у лампы другой серии может быть подведена экранирующая сетка и т. п. В таком случае замена лампы должна будет сопровождаться либо перепайкой подходящих к ламповой панельке проводов, либо изготовлением переходной колодки.

Наконец, наиболее существенным признаком является принадлежность ламп к одному и тому же типу. Замена будет полноценной лишь тогда, когда одна лампа заменяется другой такого же самого типа, т. е. когда триод предварительного усиления заменяется таким же триодом, пентод с переменной крутизной заменяется таким же пентодом и пр. Замена одной лампы другой лампой, не относящейся к этому же типу, приводит к необходимости изменения схемы аппарата и в большинстве случаев сопровождается ухудшением его работы.

Помимо этого, желательно, чтобы заменяемая и заменяющая лампы были по возможности одинаковые по напряжениям и потребляемым токам (анодные токи, токи экранирующих сеток и пр.). Если эти данные не совпадают, то придется производить подбор режима — менять величину тех сопротивлений схемы, от которых зависит режим работы ламп.

КАК ПРОИЗВОДИТЬ ЗАМЕНУ

Проще всего производится замена в том случае, когда заменяемая и заменяющая лампы однотипны, т. е. у них одинаковая цоколевка, одинаковые данные накала и одинаковые токи у всех электродов. В этом случае возможна прямая замена. Так, например, можно заменить лампу 6Л6 лампой 6П3, лампу СО-122 лампой 4Ф6С и т. д. В помещенной на обложке этого номера таблице приведено много таких случаев прямой и полноценной замены.

Нередко бывает так, что хотя прямая замена и возможна, но она не совсем полноценна. В этом случае заменяющая лампа может быть включена вместо заменяемой без каких бы то ни было переделок приемника, но работать она будет несколько хуже. Такие результаты дает, например, замена лампы 6Л6 лампой 6Ф6 или лампы 2К2М лампой 2Ж2М. В первом случае заменяющая лампа обладает меньшей мощностью, во втором — заменяющая лампа не имеет переменной крутизны, поэтому в приемнике будет плохо работать автоматическая регулировка чувствительности (АРЧ).

К сожалению, чаще всего приходится сталкиваться с такими случаями, когда прямая замена невозможна и для ее осуществления приходится вносить в монтажную схему изменения или дополнения.

Тут возможны два пути: временная замена и замена, рассчитанная на постоянное применение ламп того типа, каким производится замена.

В первом случае замена осуществляется при помощи переходной колодки. Во втором случае лучше сменить ламповую панельку и внести в схему необходимые изменения для получения нужного режима работы новой лампы.

Переходная колодка (рис. 1) обычно состоит из цоколя от старой лампы, которая раньше применялась в данном месте, и панельки для заменяющей

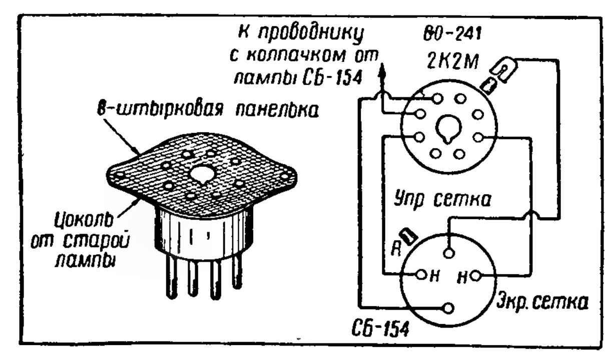


Рис. 1

лампы. Цоколь лампы и панелька соединяются в соответствии со схемой замены, показанной в правой части рис. 1.

Схема замены составляется путем сопоставления цоколевок обеих ламп.

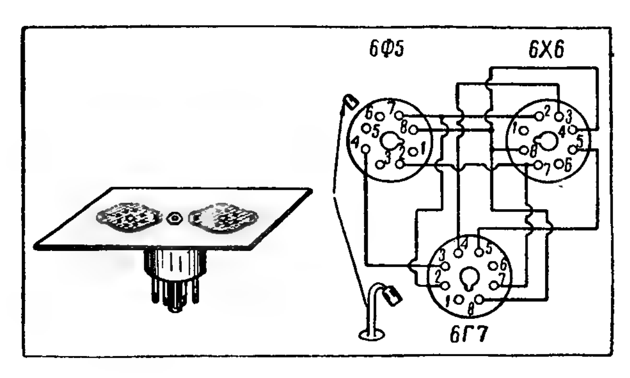


Рис. 2

В качестве примера приводим также устройство и схему переходной колодки для более сложной замены. На рис. 2 изображена переходная колодка (слева) и ее монтажная схема (справа) для замены лампы 6Г7 лампами 6Ф5 и 6Х6.

В тех случаях, когда у заменяемой и заменяющей ламп разная цоколевка, надо или применять переходную колодку, или же заменять в приемнике ламповую панельку.

Таблица наиболее часто встречающихся случаев замены ламп помещена на 3-й странице обложки.

ПЕРВЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН ЛЮБИТЕЛЯ

М. Жук

Радиолюбитель, построивший себе простой приемник прямого усиления, через некоторое время, естественно, захочет собрать супергетеродин. Промышленность выпускает большое количество приемников, завоевавших признание широких масс слушателей, и поэтому мало искушенный любитель в таких случаях берет обычно за образец для своей конструкции какой-нибудь фабричный приемник. Однако, начав сборку, любитель очень скоро убеждается, что скопировать заводскую конструкцию довольно сложно, а часто и невозможно.

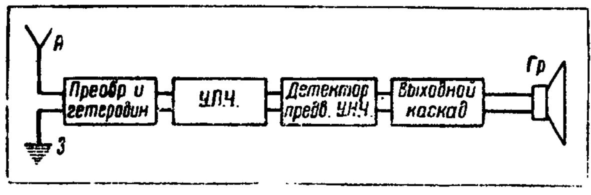


Рис. 1

Начинается мучительный период поисков выхода. Иногда, найдя описание аналогичного любительского приемника, он начинает подгонять под его схему все то, что уже сделано. Если же такой конструкции не находится, то любитель в большинстве случаев обращается за помощью в письменную консультацию с просьбой прислать данные катушек, трансформаторов и других деталей фабричного приемника, взятого им за образец. Но получение данных деталей фабричного приемника мало помогает, так как обычно любитель не может достать указанных в чертеже материалов и вынужден искать для них замены.

Выход один — сделать катушки из подручных материалов, например, такие, какие были описаны в статье Сачкова «Самодельные катушки» (см. «Радио» № 6, 1948 г.). После того, как любитель найдет описание самодельных катушек, а то и намотает их, оказывается, что на том шасси, которое он сделал по фабричному образцу, для этих катушек нехватает места, а их переключение осуществляется не так, как в фабричном приемнике.

Причина всех бед любителя очень проста: выбирая образец, он недостаточно серьезно оценил свои возможности и взялся за трудно выполнимую задачу — копирование фабричной конструкции. В каждом заводском приемнике есть несколько деталей, изготовить которые любителю очень трудно. К ним прежде всего относятся контуры и трансформаторы. Любитель часто не имеет магнетитовых сердечников или литцендрата, необходимых для изготовления фабричных катушек.

Намотать трансформатор по фабричным данным также очень трудно, так как он имеет бескаркасную намотку. Кроме того, в промышленности часть дета-

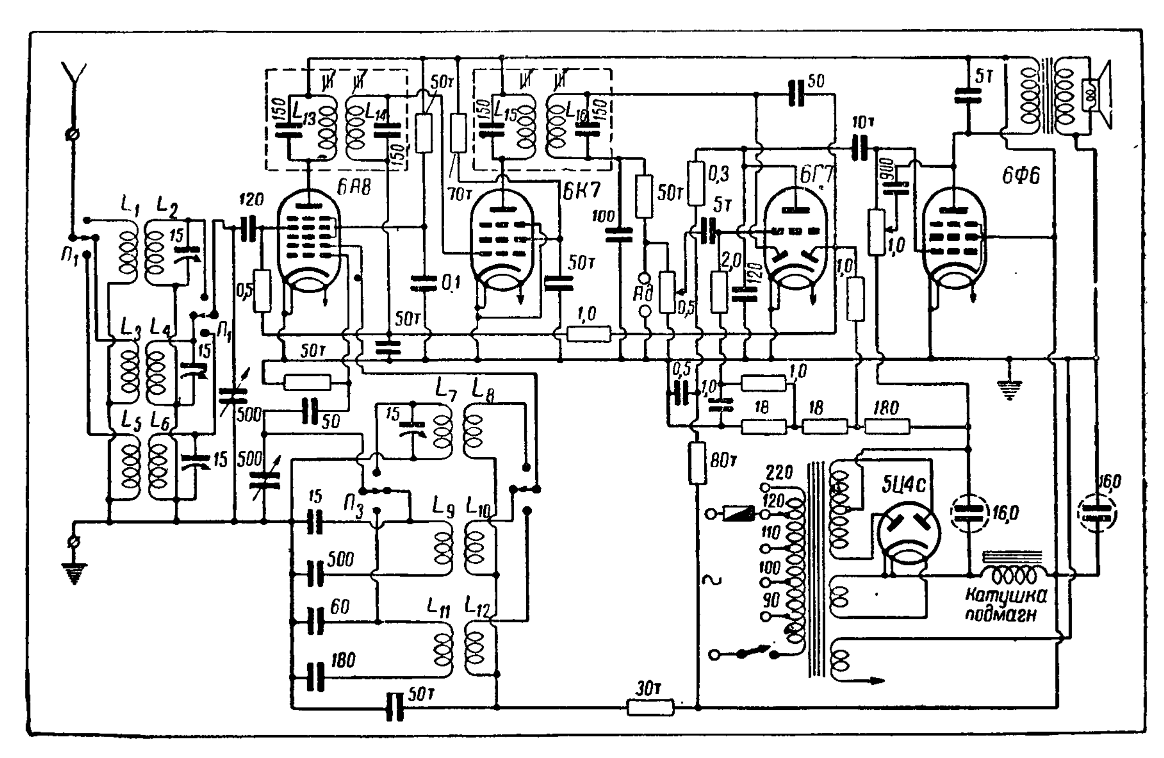


Рис. 2

лей для удобства сборки изготовляют блоками, что тоже часто не удается воспроизвести в любительских условиях.

Исходя из всех этих соображений, начинающий радиолюбитель должен взять за образец любительскую конструкцию. Но количество таких конструкций довольно значительно. Какую же конструкцию выбрать? Попробуем ответить на этот вопрос.

Прежде всего не надо с первого раза браться за изготовление первоклассного, сложного приемника. В радиолюбительстве, как нигде, действует принцип — лучше меньше, да лучше! Сборка и налаживание сложной схемы требуют наличия определенного комплекса измерительной аппаратуры, а также некоторой квалификации и опыта.

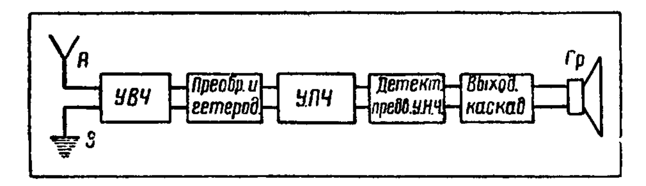


Рис. 3

Не следует также делать и малогабаритный приемник, так как его изготовление и налаживание тоже довольно сложны.

Лучше всего выбрать обычный супергетеродинный приемник 2-го класса, блок-схема которого приведена на рис. 1. В приемнике применяются 4 лампы. В преобразовательном каскаде — лампа 6SA7 (или 6А8), в каскаде усиления промежуточной частоты — лампа 6К7, на месте детектора и первого каскада усиления низкой частоты — лампа 6Г7 и в выходном каскаде — 6Ф6 (6V6 или 6Л6).

Такой приемник несложен, его налаживание может быть проведено почти без измерительных приборов и в то же время работает он так, как любой фабричный приемник этого же класса.

Вторым вопросом, который надо решить при выборе схемы приемника, является вопрос питания. Некоторые фабричные приемники («Рекорд 47», «Москвич») собраны на высоковольтных лампах 30П1М и 30Ц6С по схеме бестрансформаторного питания. Такой вариант, на первый взгляд, очень заманчив, так как значительно упрощает выпрямительную часть приемника. Однако практика показала, что высоковольтные лампы сравнительно быстро выходят из строя (в особенности кенотрон).

При наличии 220 *в* сети около половины потребляемой приемником энергии будет растрачиваться бесполезно на нагрев дополнительных сопротивлений.

Приведенные соображения заставили промышленность в последних образцах массовых приемников пойти на некоторое усложнение схемы питания — на введение силового трансформатора (см. описание приемника «АРЗ-49» в № 5 за 1949 г. и приемника «Москвич-В» на стр. 21).

Вопрос о том, собирать ли выпрямитель на кенотроне (5Ц4С) или на селеновом столбике, решается пока возможностью их приобретения. Технически супер 2-го класса, в особенности с лампой 6Ф6 на выходе, вполне возможно питать от селенового выпрямителя. Такая схема осуществлена, например, в малогабаритном супере т. Тучкова, получившем высокую оценку на 7-й заочной радиовыставке (см. «Радио» № 9 за 1948 г.). Однако и в случае использования селенового выпрямителя лучше сделать небольшой силовой трансформатор для питания нитей накала ламп и для получения высокого анодного напряжения, например так, как это сделано в приемнике «Москвич-В».

Таким образом, наилучшей схемой для постройки любителем своего первого супергетеродинного приемника нужно считать схему, приведенную на рис. 2. Это несколько упрощенная схема приемника т. Сенькина, подробное описание которого помещено в № 12 «Радио» за 1948 г. Хорошие результаты дает также схема РЛ-1, отличающаяся от схемы, приведенной на рис. 2, только наличием цепи отрицательной обратной связи в каскадах низкой частоты. Подробное описание приемника РЛ-1 было помещено в № 1 «Радио» за 1947 г., а также издано отдельной брошюрой. Такой приемник легко собрать, наладить и работает он вполне удовлетворительно.

Приступая к сборке приемника, надо подумать и о дальнейшем его усовершенствовании. В приемник сравнительно легко можно добавить 1—2 лампы, если предусмотреть такую возможность заранее, причем он будет по своим качествам приближаться к приемнику 1-го класса.

Первым несложным усовершенствованием является установка оптического индикатора настройки — 6Е5. Схема включения индикатора очень проста и не требует каких-либо переделок в приемнике. Надо только заранее предусмотреть место для лампы 6Е5 таким образом, чтобы светящийся экран помещался на шкале или рядом с ней.

Вторым, более существенным усовершенствованием может быть добавление к приемнику апериодического каскада усиления высокой частоты (рис. 3). Наличие такого каскада заметно повышает чувствительность приемника и в то же время не требует существенных переделок в его схеме. Для того чтобы иметь возможность установить на шасси еще одну панельку для лампы, надо оставить рядом с лампой 6А8 свободное место, а еще лучше — заранее вырубить окно. Более подробно о таком каскаде усиления высокой частоты будет рассказано в специальной статье, в одном из следующих номеров журнала.

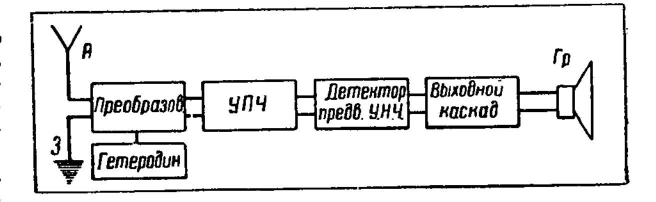


Рис. 4

Вместо введения каскада усиления высокой частоты можно поставить отдельную лампу для гетеродина (рис. 4), приняв одновременно меры для стабилизации его частоты. В этом случае заметно уменьшится влияние колебаний напряжений сети на работу приемника, а также увеличится устойчивость настройки на коротковолновом диапазоне.

Опыт многих и многих начинающих любителей показывает, что, взяв за основу схему, приведенную на рис. 2 (т. е. фактически схему РЛ-1), можно сравнительно легко и в сжатые сроки собрать и наладить хороший приемник.

Самодельный переключатель

Д. Сачков

Переключатель является одним из важнейших узлов радиоприемника; качество приемника определяется переключателем почти в такой же степени, как катушками и конденсаторами.

Фабричные переключатели не всегда удовлетворяют радиолюбителя. Радиолюбительские конструкции бывают чрезвычайно разнообразны и часто случается, что радиолюбитель не может подобрать из имеющихся в продаже фабричных переключателей такой, который удовлетворял бы требованиям задуманной им конструкции по числу переключений, и другим данным. В таких случаях радиолюбителю приходится самому делать переключатель. Работа эта не особенно трудна и требует только аккуратности. Приводимая ниже конструкция (рис. 1) дискового переключателя, т. е. переключателя наиболее распространенного типа, вполне доступна для изготовления в домашних условиях.

В отличие от фабричных переключателей, самодельный имеет несколько большие размеры: длина платы 60 *мм* вместо 48 *мм*, что облегчает его изготовление. Особенностью этого самодельного переключателя является то, что в нем нет деталей, которые требовали бы изготовления на станках. Конструкция деталей сильно упрощена. Все детали можно изготовить с помощью обычного инструмента и оборудования (напильник, сверло, ручная дрель, тиски и т. п.).

По своим принципиальным возможностям описываемый переключатель ничем не отличается от фабричного.

На рис. 2 показаны детали платы переключателя с указанием всех необходимых для их изготовления размеров. Ограничимся краткими пояснениями.

Поворотный диск *1* изготавливается из листового гетинакса толщиной 2—2,5 *мм* из расчета 1 шт. на каждую плату. При изготовлении его особенное вимание следует обратить на точность расположения (разметку) шести круглых отверстий относительно центрального отверстия прямоугольной формы. Ограничивающий диск *2* изготавливается из листового гетинакса толщиной 0,5 *мм* из расчета 2 шт. на каждую плату. Панель *3* изготавливается из листового гетинакса толщиной 1,8—2 *мм*. При ее изготовлении следует обратить особое внимание на точность расположения отверстий. Вместо гетинакса для изготовления этих трех деталей можно применить эбонит: толщина эбонита должна быть в 1,5 раза больше указанной, так как механическая прочность эбонита несколько ниже, чем гетинакса; но зато электроизоляционные качества эбонита значительно выше, чем гетинакса. Можно изготовить эти детали из текстолита, но следует учитывать, что электроизоляционные качества его (особенно для высокочастотных цепей) значительно ниже.

Контактные ножи в зависимости от числа переключателей имеют различные формы и применяются в разных количествах: на 2—3 положения — *4а* (применяется 3 шт. на каждую плату); на 4—5 положений — *4б* (применяется 2 шт. на каждую плату); на 6—11 положений—*4в* (применяется 1 шт. на каждую плату). Наилучшим материалом для изготовления ножей является фосфористая бронза толщиной 0,5 *мм*. Хорошие результаты дает твердая латунь. Контактные пружины длинные *5* и короткие *6* изготавливаются из твердой латуни толщиной 0,2—0,25 *мм*. Прямые концы их следует предварительно залудить.

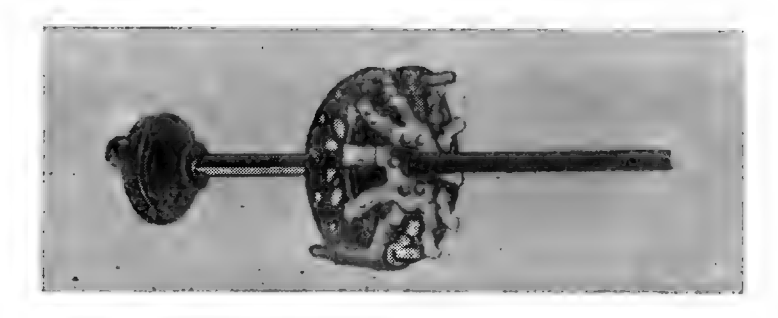


Рис. 1

Весьма желательно, чтобы однотипные детали для всех плат

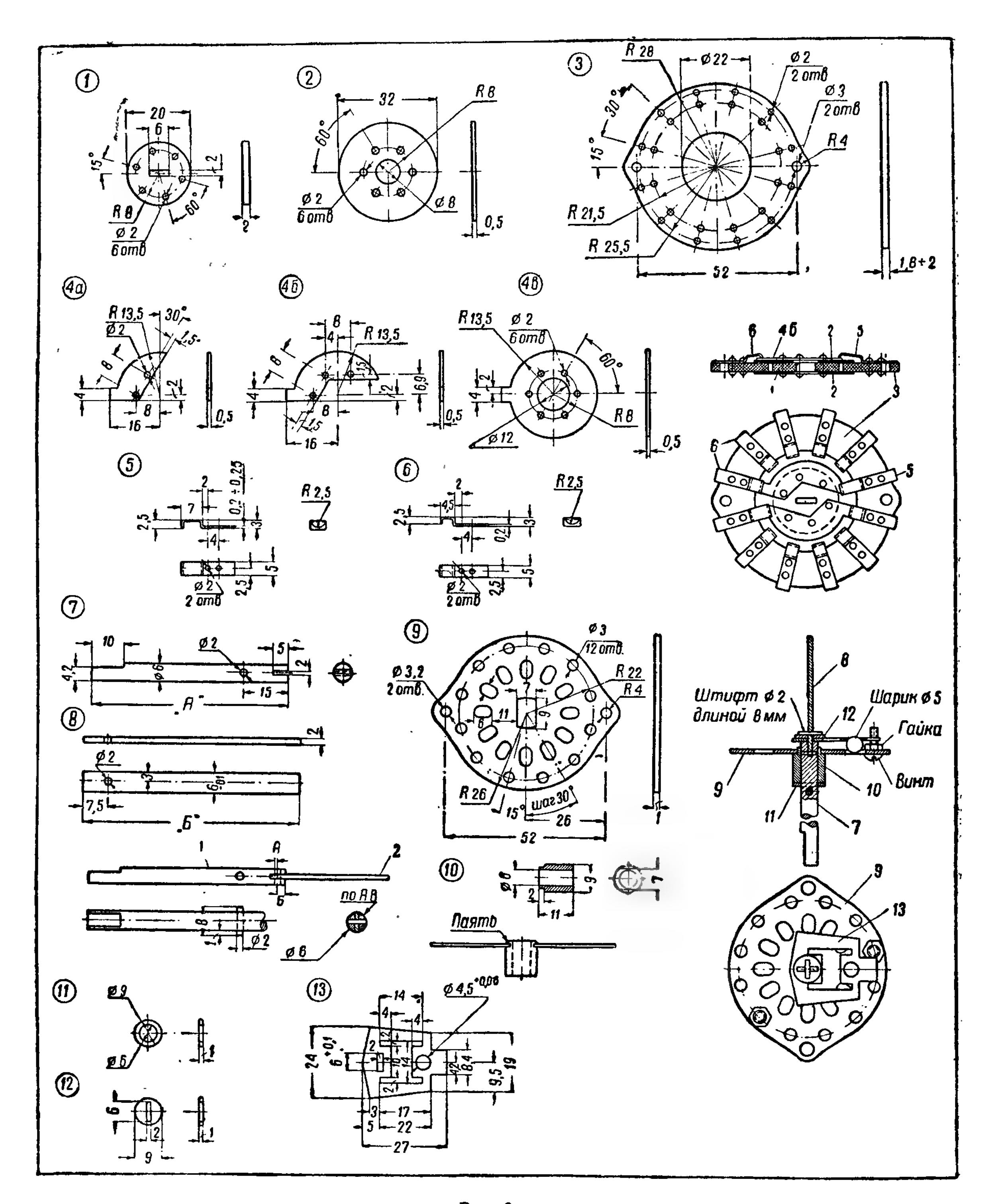


Рис. 2

переключателя были тождественны по форме и размерам. Поэтому рекомендуется для изготовления деталей, приведенных на рис. 2; сначала изготовить контурные шаблоны (со всеми отверстиями) из стали толщиной 1—2 *мм*, по которым затем выпилить контур детали и просверлить необходимые отверстия. Для ускорения процесса изготовления и большей тождественности реко-

мендуется изготавливать сразу несколько деталей, заготовки которых зажимаются вместе с шаблоном в один пакет.

На рис. 2, справа показана в плане и в разрезе собранная плата переключателя на пять положений. Выступы контактных ножей следует располагать в строго определенном для всех плат одного переключателя положении относительно центрального отверстия прямоугольной формы в поворотном диске. Детали поворотной части платы соединяются алюминиевыми заклепками. Для расклепки нужна обжимка, имеющая на конце лунку сферической или конической формы. Поворотная часть после склепки должна легко вращаться в панели. Контактные пружины приклепываются двумя алюминиевыми заклепками каждая, что обеспечивает прочное крепление их к панели.

На нижней половине рис. 2 показаны детали и порядок сборки фиксаторного устройства.

Валик *7* делается из круглого стального или латунного прутка диаметром 6 *мм;* на одном конце его запиливается лыска под ручку с пружинным креплением (такие ручки применяются почти во всех фабричных радиоприемниках); на другом конце делается прорез для закрепления поворотной планки. Пруток должен иметь гладкую поверхность. Длина валика, обозначенная на рисунке буквой *А*, определяется самим радиолюбителем в зависимости от конструкции радиоприемника и условий установки переключателя.

Поворотная планка *8* делается из листовой стали толщиной 2 *мм*; можно делать эту деталь и из латуни. Длина поворотной планки *Б* тоже определяется радиолюбителем в зависимости от числа плат и их расположения. Обе эти детали *7* и *8* соединяются вместе штифтом. Отверстие для него просверливается при сборке. Штифт должен входить плотно в отверстие. Для большей надежности место соединения можно пропаять. После сборки место соединения следует тщательно зачистить так, чтобы угловые кромки поворотной планки не выступали за пределы окружности валика.

Основание фиксатора *9* делается из листовой стали толщиной 1 *мм*. Следует обратить особое внимание на разметку отверстий в этой детали, так как от точности расположения их будет зависеть точность работы всего переключателя. Ширину овальных отверстий — 4 *мм* — следует выдержать возможно точнее.

Втулка *10* делается из латунной трубки; внутренний диаметр трубки нужно подобрать по валику *7* (или, наоборот, валик по трубке) так, чтобы валик свободно вращался в трубке, но не имел бы большого люфта. Для этой детали подойдет трубка с большим наружным диаметром — 12 *мм*. На одном конце втулки запиливаются две лыски так, чтобы трубка вошла в центральное отверстие основания фиксатора и не могла в нем повертываться. Втулка закрепляется на основании посредством пайки.

Шайбы *11* и *12* делаются из листовой стали или латуни толщиной 1 *мм*.

Пружина *13* делается из твердой пружинной ленточной стали толщиной 0,4—0,5 *мм* или из твердой бронзы толщиной 0,5—0,6 *мм*. Круглое отверстие диаметром 4,5 *мм* под шарик нужно выполнить возможно точнее, так как оно определяет работоспособность фиксаторного устройства: при слишком большом отверстии шарик может проскочить в отверстие или садиться слишком глубоко (заклиниться), а при малом отверст и шарик может выскакивать при переключениях.

Кроме этих деталей, для сборки фиксаторного устройства требуется еще один стальной шарик диаметром 5 *мм* (от шарикоподшипника) и два стандартных винта диаметром 3 *мм*, длиной 8—10 *мм* с гайками.

Сборка фиксаторного устройства не представляет никаких трудностей; она сводится к установке деталей на свои места (рис. 2) и закреплению их штифтом. Упорные винты ставятся в отверстия, которые выбираются в зависимости от типа платы. Валик, отверстие втулки и шарик полезно смазать машинным маслом.

Радиолюбитель может не делать всех отверстий в основании фиксатора, показанных на рисунке, а сделать только те из них, которые будут фактически использованы. Например, для переключателя на 5 положений используются только два круглых отверстия, в которые поставлены упорные винты, пять отверстий овальной формы между ними и два отверстия под стяжные шпильки.

Для соединения платы с фиксаторным устройством нужно сделать две шпильки из стальной или латунной проволоки диаметром 3 *мм*, длина которых устанавливается в зависимости от числа плат и их расположения. На обоих концах, на длине приблизительно 10 *мм*, нужно нарезать резьбу. Колонки, которые нужны для расстановки плат, делаются или из трубки, или свертываются из тонкого листового (ленточного) материала — можно использовать жесть, алюминий, медь и латунь. Снаружи шов свернутой колонки полезно пропаять. Внутренний диаметр металлических колонок должен быть приблизительно 3—3,5 *мм*, а наружный 5—6 *мм*.

Крепление переключателя к шасси производится при помощи болтиков, концы которых (длиной 5—6 *мм*) проходят в отверстия на передней стенке шасси и затягиваются гайками. Кроме того, на шасси нужно сделать отверстие диаметром 10—12 *мм* для прохода центральной втулки фиксаторного устройства.

Самодельный переключатель, подобный описанному, при аккуратном выполнении и точной сборке не уступает по качеству хорошему фабричному.

Детекторный приемник „ДПХ“



Рис. 1

Детекторный приемник «ДПХ» выпускается Райпромкомбинатом г. Химки (Министерства местной промышленности). Марка «ДПХ» означает: Детекторный Приемник Химки.

Приемник смонтирован в ящике, имеющем форму пульта (рис. 1). На верхней горизонтальной панели ящика помещаются гнезда для присоединения антенны, заземления и детектора. На наклонной панели установлена ручка плавной настройки, а на вертикальной части панели — гнезда для двух телефонных наушников.

Схема приемника приведена на рис. 2. Основной частью приемника является катушка, состоящая из двух частей L_1L_2 и вариометра L_3L_4. Для грубой настройки применяется переключение секций катушки и различное присоединение постоянных конденсаторов C_1 и C_2.

Весь диапазон приемника разбит на четыре части. Настройка на наиболее длинные волны получается при включении антенны в гнездо A_1. При этом штепсельная ножка должна замыкать гнездо A_1 с пружинным контактом К, так как этим путем параллельно катушке присоединяется конденсатор постоянной емкости C_1.

При включении антенны в гнездо A_2 работает вся катушка, но без конденсатора C_1. Поэтому контур будет перекрывать участок более коротких волн, чем в первом случае.

Перестановкой штепсельной ножки в гнезда A_3 и A_4 секция L_1 катушки выключается из контура и антенна присоединяется к секции L_2.

В первом случае антенна присоединяется к ней непосредственно, а во втором — через постоянный конденсатор C_2. При этом получаются настройки на наиболее короткие участки диапазона приемника.

Плавная настройка на всех четырех участках диапазона производится при помощи вариометра, состоящего из неподвижной катушки L_4 и подвижной L_3.

При указанных способах присоединения антенны приемник перекрывает следующие участки диапазона:

При включении антенны в гнездо	Примерный диапазон приемника в метрах от	до
A_1	1 300	2 000
A_2	900	1 400
A_3	450	900
A_4	250	500

Указать точные границы диапазонов нельзя, потому что они зависят от размеров антенны, вернее — от величины ее емкости и индуктивности.

Детекторная цепь постоянно присоединена к заземленному концу катушки и к месту соединения катушек L_1 и L_2. Таким образом, при присоединении антенны к гнездам A_1 и A_2 детекторная связь будет несколько ослаблена, а при присоединении к гнездам A_3 и A_4 эта связь будет максимальной.

Телефонные гнезда блокированы конденсатором C_3.

Данные обмоток катушек следующие: L_1 — 90, L_2 — 30, L_3 — 74 и L_4 — 30 витков.

Часть приемников «ДПХ» комплектуется кремниевыми детекторами с постоянной точкой, но имеющими приспособление для подбора рабочей точки на случай, если она собьется. Другая часть приемников комплектуется специальными нерегулирующимися детекторами с постоянной точкой.

Детекторный приемник «ДПХ» так же, как и приемник «Комсомолец», принадлежит к распространенному типу детекторных приемников, в которых конструктивные упрощения достигнуты за счет большей сложности управления, т. е. за счет удобств слушателя. Диапазон приемника разбит на четыре части, переключение этих поддиапазонов производится перестановкой штепселя антенны из одного гнезда в другое.

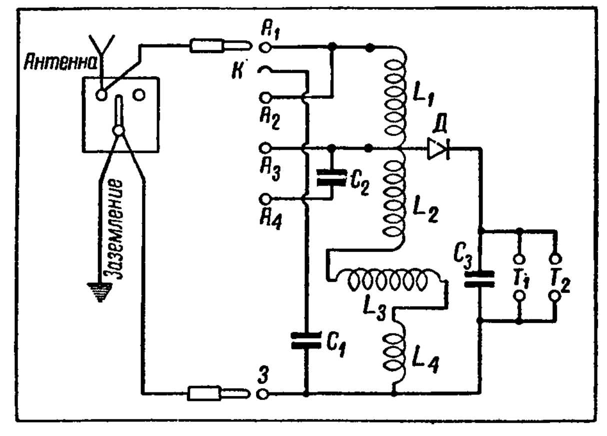


Рис. 2

У переключателя диапазонов приемника «ДПХ», кроме указанного принципиального недостатка, есть еще и чисто конструктивный недостаток: в первом диапазоне приемника для того, чтобы произошло замыкание гнезда с контактом К, антенна обязательно должна включаться при помощи штепсельной ножки. Если в антенное гнездо A_1 просто засунуть, как это иногда делается, конец провода, то замыкание гнезда с контактом может не произойти. Плохо то, что в инструкции, прилагаемой к приемнику, об этой его особенности умалчивается.

Приемник «ДПХ» комплектуется пьезотелефонами, поэтому имеющийся в его схеме блокировочный конденсатор по существу не нужен.

С. Игнатьев

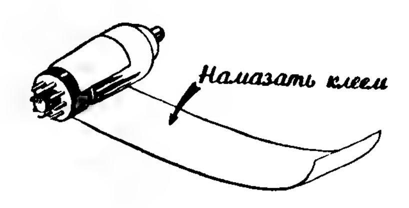


Приклеивание баллона лампы к цоколю

При неумелом обращении баллоны батарейных ламп часто отрываются от цоколей. Попытки приклеить оторвавшийся баллон большей частью кончаются неудачей из-за трудности подбора подходящего клея или мастики. В результате этого гибнет много ценных ламп.

Между тем, можно легко приклеить оторвавшийся баллон лампы к ее цоколю при помощи любого клея и полоски бумаги. Бумажная полоска должна быть такой ширины и длины, чтобы ею можно было перекрыть половину или весь цоколь, и на 30—40 *мм* захватить баллон и обвернуть этой полоской лампу три-четыре раза.

Одна сторона такой полоски смазывается клеем (конторским, столярным, целлулоидным и т. п.).



Затем на нее кладется лампа так, как показано на рисунке, и, по возможности, туго обвертывается бумагой. После этого лампа помещается для сушки в теплое место.

Прочность склейки очень высокая; в частности у ламп с металлизированными баллонами (СБ-242, 2К2М, 2Ж2М и др.) склейка получается гораздо прочнее фабричной.

Уменьшение влияния помех

Одним из способов борьбы с помехами радиоприему, как известно, является «запирание» приемника на время действия импульсной помехи. Однако этот способ не эффективен при малых амплитудах помех.

Вследствие того, что обычный детектор реагирует на мгновенное изменение сигнала, после детектирования сохраняются и помехи, наложенные на сигнал.

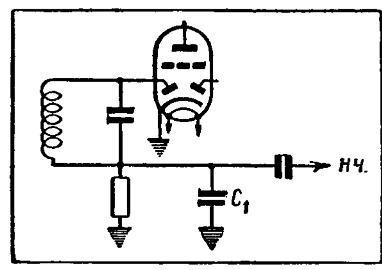


Рис. 1

В обычной схеме (рис. 1) мгновенное увеличение напряжения на аноде детектора вызывает заряд конденсатора C_1 и его сравнительно быстрый разряд через сопротивление нагрузки, так как постоянная времени в таких схемах равна примерно $5 \cdot 10^{-5}$ сек.

Сотрудниками кафедры радиотехнического факультета МАИ предложена схема детектора (рис. 2), реагирующего на среднее значение напряжения за определенный период, равный периоду наивысшей частоты модуляции. В этой схеме сопротивление R_1 в несколько раз больше R_2. Поэтому импульсные помехи не успевают зарядить конденсатор C_1 до пикового значения и напряжение на выходе всегда остается равным средней величине, т. е. оно остается примерно равным напряжению чистого сигнала без помех.

Детектор был применен в стандартном пятиламповом супергетеродинном приемнике, собранном по схеме, аналогичной схеме приемника «Рекорд». Данные схемы приведены на рис. 2 и выбраны для наивысшей частоты модуляции в 4 000 *гц*. Уменьшение напряжения на выходе детектора компенсируется увеличением усиления по низкой частоте. При экспериментах была использована большая открытая антенна.

Применение такого детектора совершенно устранило шум, сопровождающий работу любого супергетеродинного приемника. Атмосферные и промышленные помехи не прослушивались почти совершенно даже на средних волнах, тогда как с обычным детектором прием дальних станций был невозможен из-за помех. При перестройке приемника никакого увеличения собственного шума не обнаруживалось. Судя по первым

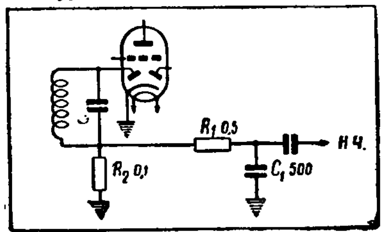


Рис. 2

опытам, предлагаемый детектор позволяет значительно уменьшить помехи на выходе супергетеродинного приемника.

Крайне желательно, чтобы радиолюбители испытали такой детектор в различных приемных схемах.

О. Белавин

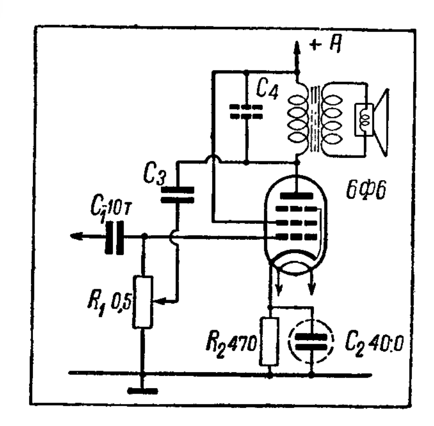
Москва

Схема регулировки тембра

В несколько необычной схеме регулировки тембра, изображенной на рисунке, в цепь управляющей сетки лампы оконечного каскада включается переменное сопротивление R_1 величиною 0,5 *мгом*. Через конденсатор C_3 емкостью 200—400 *пф*, соединяющий анод лампы с движком потенциометра R_1, в эту цепь подается отрицательная обратная связь.

Конденсатор C_3 для самых высоких частот будет оказывать значительно меньшее емкостное сопротивление, чем для средних и низких частот звукового диапазона. Вследствие этого действие отрицательной обратной связи будет проявляться только на высоких частотах звукового диапазона; на низких и средних частотах эта связь будет действовать очень слабо.

Максимальной обратная связь для высших частот будет тогда, когда движок потенциометра R_1 передвинут в крайнее верхнее положение, т. е. когда анод лампы через конденсатор C_3 соединен непосредственно с сеткой. При этом происходит наибольшее



ослабление высших частот и поэтому получается низкий тембр звучания. При перестановке ползунка в другое крайнее положение нижняя обкладка конденсатора C_3 окажется соединенной с заземленным «минусом» схемы. При этих условиях обратная связь вообще не будет действовать и, следовательно, самые высокие частоты будут усиливаться нормально. Поэтому тембр звучания будет наиболее высокий. Таким образом, изменяя положение движка потенциометра, можно плавно регулировать величину обратной связи на высоких частотах, а следовательно, изменять и тембр звучания передачи.

При питании схемы от выпрямителя фильтр последнего должен очень хорошо сглаживать пульсации, так как под воздействием обратной связи заметно усиливается фон переменного тока. Чем меньше емкость конденсатора C_3 и чем выше его изоляция, тем меньше заметно это явление.

Практика показала, что такая схема регулятора тембра дает хорошие результаты.

Р. Михайлов

ЭЛЕКТРОПАЯЛЬНИКИ

(Из экспонатов 7-й заочной радиовыставки)

Радиолюбители А. В. Тоонс (г. Таллин) и В. Е. Назаренко (г. Владивосток) экспонировали на 7-й радиовыставке разработанные ими оригинальные конструкции электрических паяльников. По конструкции и принципу работы оба эти экспоната совершенно одинаковы. Принципиальная схема такого паяльника изображена на рис. 1. Работает он так: электрический ток в несколько десятков ампер, потребляемый от понижающего трансформатора Тр, пропускается по медной проволоке или жестяной полоске, согнутой в виде дужки. Последняя является одновременно и нагревательным элементом и собственно паяльником. Дужка легко сменяется, что дает возможность в зависимости от характера и места пайки применять дужки разной длины и формы.

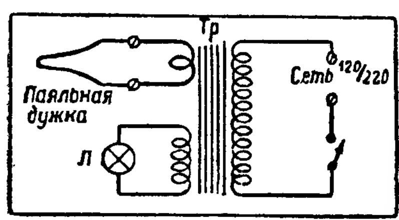


Рис. 1

Паяльник смонтирован в виде пистолета (рис. 2), в ручке которого помещены понижающий трансформатор, выключатель тока и переключатель первичной обмотки трансформатора на напряжения сети 110 и 220 *в*. Над дужкой установлена лампочка от карманного фонаря, служащая для освещения места пайки.

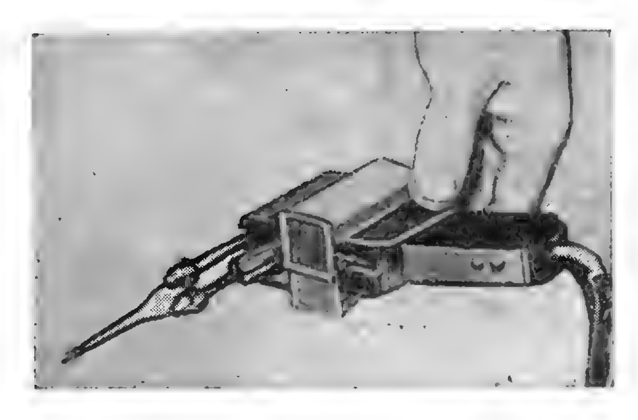


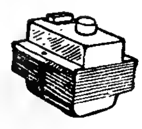
Рис. 2

Паяльник очень быстро нагревается (через 10 сек.) и быстро охлаждается, потребляя ток только во время самой пайки когда замкнут выключатель тока.

Мощность трансформатора достигает около 100 *вт*. Ввиду того, что трансформатор в таком паяльнике работает кратковременно — лишь во время самой пайки — плотность тока в обмотках может быть повышена до 10 *а* на квадратный миллиметр сечения провода. Это позволяет изготовить достаточно компактный трансформатор. Вторичная его обмотка состоит из 2—3 витков медной полосы шириною 15 *мм* и толщиною 3 *мм*; она дает напряжение менее одного вольта.

Такой паяльник очень удобен не только в радиолюбительской практике, но и на производстве.

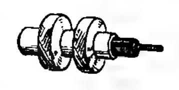
Запомните, что...



...работа при температурах, превышающих нормальную рабочую, представляет для силовых трансформаторов немалую опасность, грозящую им так называемым «тепловым пробоем». Сущность этого явления состоит в следующем.

Изоляция между обмотками трансформатора и между обмотками и его корпусом никогда не бывает совершенной. В ней всегда находятся места, обладающие меньшим сопротивлением, чем другие ее участки. При повышении температуры сопротивление изоляции, как правило, уменьшается, вследствие чего в местах худшей изоляции возникают небольшие токи утечки. Эти токи увеличивают нагрев данного места, что в свою очередь приводит к дальнейшему ухудшению изоляции. С течением времени этот процесс приводит к полному разрушению изоляции в этом месте, т. е. к тепловому пробою.

Чем ниже температура трансформатора, тем более затруднено возникновение указанного процесса. Опыт показал, что температуры выше 60° уже представляют опасность. Поэтому рабочая температура трансформаторов всех типов никогда не должна превышать 60°. Чем ниже будет эта температура, тем более будет обеспечена длительная безаварийная работа трансформатора.



...одной из причин недостаточной устойчивости величины индуктивности катушек является зависимость магнитной проницаемости сердечников из высокочастотного железа от температуры. Величина магнитной проницаемости этих сердечников изменяется при повышении или понижении температуры, что в свою очередь приводит к изменению индуктивности катушки.

Худшим видом материала для сердечников высокочастотных катушек в этом отношении является магнетит, наилучшим — карбонильное железо. Промежуточное место занимает альсифер.

Вследствие указанной причины в катушках, от которых требуется очень высокая стабильность величины индуктивности, не применяются сердечники из высокочастотного железа.

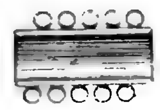


...в домашних условиях невозможно изготовить хороший высокочастотный сердечник, потому что без специальных приспособлений нельзя получить достаточно мелкое зерно.

Диаметр зерна в магнетитовых сердечниках достигает 500 микрон, в альсиферовых — 50 микрон, в карбонильных он колеблется между 3 и 4 микронами. От диаметра зерен металла в порошке, из которого спрессован сердечник, в сильнейшей степени зависит величина потерь. Коэфициент потерь определяется выражением

$$4\pi \frac{d^2}{\rho},$$

где d — диаметр зерна, а ρ — удельное сопротивление. Как видно из этого выражения, между величиной потерь и диаметром зерен существует квадратичная зависимость—при увеличении диаметра зерна, например в 10 раз, потери возрастают в 100 раз.

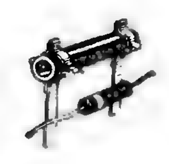


...распространенное представление о прохождении токов высокой частоты вследствие «явления кожи» (скин-эффекта) только по наружным слоям массы провода действительно лишь в отношении прямолинейных проводников. В катушках распределение токов иное. Как правило, в катушках токи высокой частоты протекают только по внутренней поверхности витков, причем чем выше частота, тем резче сказывается это явление.

Такое распределение тока в проводах катушек объясняется тем, что ток течет по тому пути, который представляет для него меньшее сопротивление. Как известно, чем выше индуктивность проводника, тем больше его сопротивление переменному току. Индуктивность витка в свою очередь зависит от диаметра витка— чем диаметр витка больше, тем больше и его индуктивность.

Нетрудно представить себе, что диаметр внешней поверхности каждого витка больше диаметра внутренней поверхности, поэтому индуктивность внешней поверхности витка тоже больше, чем внутренней, следовательно, и сопротивление ее больше. Ток течет там, где путь для него представляет меньше сопротивлений, т. е. по внутренней поверхности витка.

Это явление приводит к практическому уменьшению действующего диаметра катушки. Чем выше частота, тем больше действующий диаметр катушки приближается к диаметру внутренней поверхности ее витков.



...предельная температура нагрева сопротивлений типа «ТО» не должна превышать 70—80°, а сопротивлений «СС» — 120°. Остеклованные сопротивления допускают нагрев до 300°.

Мощность сопротивления любого типа и, следовательно, наибольшую допустимую для него силу тока легко определить исходя из того, что каждый квадратный сантиметр поверхности сопротивления «ТО» может рассеять мощность не более 0,1 *вт*. Допустимая мощность рассеивания для каждого квадратного сантиметра поверхности для сопротивлений «СС» и остеклованных составляет соответственно 0,15 и 0,7 *вт*.

Таблица 2

Тип	Максимальная емкость[1], *ач*	Максимальное напряжение одного элемента[2], *в*	Максимальный зарядный ток[3], *ма*	Время заряда[4], *час*	Максимальный разрядный ток[5], *ма*	Допустимое понижение напряжения при разряде (одного элемента)[6], *в*	Количество возможных циклов заряд-разряд[7]	Габариты (высота Х диаметр), *мм*
Д-0,2	0,2	1,25	25,0	15	150,0	до 1,0	80	10×27
Д-0,06	0,06	1,25	6,0	15	25,0	до 1,0	100	7×15

Примечанне:
1. Емкость сохраияется при температуре от +5 до +45°*С*. При температуре ниже +5°*С* емкость резко понижается.
2. Напряжение элемеита достигает указаиной величины прн 100% заряде.
3. 4. Зарядный ток, превышающий указанные велнчнны, выводит аккумулятор нз строя (он взрывается). Нормальный зарядный ток для аккумулятора Д = 0,2 18÷20 *ма*, для Д-0,06 около 5 *ма*.
5. Никель-кадмиевые щелочные аккумуляторы выдерживают большой разрядный ток и даже кратковременные короткие замыкания.
6. В процессе работы, разряжать аккумулятор можно до 1 *в*. Разряд ниже указанного напряження нежелателен.
7. При правильной эксплуатации количество рабочнх циклов может быть значительно больше указанных и достигать 150.

Основные параметры аккумуляторов Д-0,2 и Д-0,06 приведены в табл. 2. Для получения требуемого напряжения аккумуляторы собирают в батарею. Заряжать её можно от любого источника постоянного тока, обеспе-

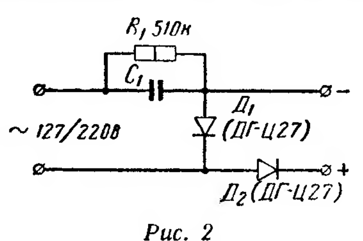


Рис. 2

чивающего нормальный зарядный ток. Заряд можно производить от сети переменного тока напряжением 127 или 220 *в*. Схема зарядного устройства показана на рис. 2. Обычно для питания приемника используют батарею из четырех отдельных аккумуляторных элементов с общим напряжением 5 *в*.

Таблица 3

Тип аккумулятора	Напряжение сети, *в*	
	127	220
Д-0,2	1 *мкф*	0,5 *мкф*
Д-0,06	0,25 *мкф*	0,12 *мкф*

Значение ёмкости конденсатора (используемого вместо гасящего сопротивления) приведено в табл. 3. Чтобы не испортить аккумуляторы при зарядке, необходимо строго соблюдать полярность включения.

Какой схемой воспользоваться для постройки простого испытателя ламп?

Схема такого прибора приведена на рис. 3.

Для испытания ламп желательно иметь прибор, показывающий их эмиссионную способность. При проверке лампы, имеющей междуэлектродные замыкания или обрыв электродов, стрелка прибора отклоняться не будет.

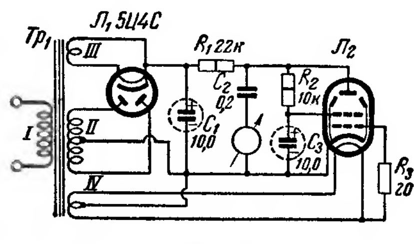


Рис. 3

При постройке прибора нужно предусмотреть дополнительный переключатель анодного напряжения для возможности испытания двойных ламп (6Н8С, 6Н9С, 6Н1П, 5Ц4С и др.).

Прибор испытывает лампу в режиме усилителя НЧ. Для этого на управляющую сетку испытуемой лампы подается переменное напряжение с обмотки накала. Усиленное напряжение подается с анода лампы, через конденсатор C_2, на вольтметр переменного тока, по показаниям которого судят об эмиссионной способности лампы, то-есть о ее качестве. Вначале следует составить таблицу показаний прибора, пользуясь заведомо исправными полноценными лампами.

Как использовать приставку дополнительного усиления по промежуточной частоте («Радио» № 3, 1958 г., стр. 32—33) в телевизорах «Рубин-102», «Енисей-2» и «Рекорд-Б»?

С телевизорами этих типов можно использовать приставку, которая предназначалась для телевизора «Темп-2».

Схема приставки подвергается незначительным изменениям в соответствии с рис. 4. Данные катушки L_1 и дросселей $Др_1$ и $Др_2$ остаются теми же, что и в приставке для телевизора «Темп-2». Для удовлетворительной работы приставки необходимо конденсатор C_6 и сопротивление R_4 укрепить непосредственно на панельке лампы

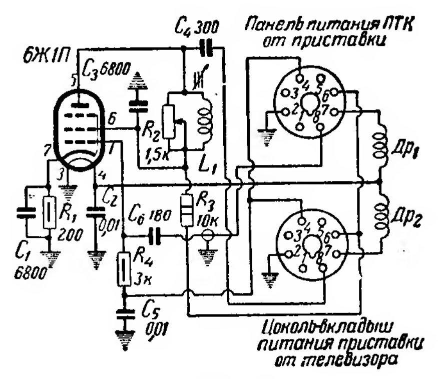


Рис. 4

6Ж1П, а провод, соединяющий конденсатор C_6 с лепестком 8 панели питания ПТК, выполнить в виде отрезка коаксиального кабеля. Длина этого отрезка не должна превышать 5—6 *см*. Монтажные проводники в анодной цепи лампы 6Ж1П, должны быть по возможности короче.

При желании повысить коэффициент усиления приставки можно заменить лампу 6Ж1П лампой 6Ж5П. Можно также увеличить сопротивление R_2 до 4,7 *ком*.

Конденсаторы C_1 и C_3 типа КДС или КСО, конденсаторы C_2 и C_5— типа КСО, конденсаторы C_4 и C_6— типа КТК.

Почему нельзя присоединить блоки ПТП или ПТК к телевизорам «Луч» или «Экран»?

Промежуточная частота, соответствующая несущей частоте звукового сопровождения, в телевизорах «Север», «Экран», «Зенит» и «Луч» равна 16 *Мгц*, а промежуточная частота, соответствующая несущей изображения, равна 22,5 *Мгц*. Поэтому усилители ПЧ этих телевизоров настроены на более низкие, по сравнению с современными телевизорами, частоты.

Промежуточная частота звукового сопровождения на выходе ПТП или ПТК равна 27,75 *Мгц*, а промежуточная частота, соответствующая несущей изображения,— 34,25 *Мгц*. На эти частоты и настраиваются усилители ПЧ всех современных телевизоров.

Несоответствие промежуточных частот, на которые настроены ПЧ телевизоров «Север», «Экран», «Зенит» и «Луч», частотам сигналов звука и изображения на выходе блоков ПТП или ПТК и не дает возможности подключить эти блоки к указанным телевизорам

Новые книги

Госэнергоиздат выпустил ко Дню радио серию популярных брошюр под общей редакцией академика А. И. Берга. В эту серию вошли следующие издания.

Ф. И. Тарасов — «Одноламповый батарейный приемник». Тираж 50 000 экз. Объем 16 стр. Цена 50 коп.

Брошюра содержит описание простого, экономичного приемника на лампах 2К2М, рассчитанного на самостоятельное изготовление сельскими радиолюбителями. В случае отсутствия батарей приемник несложным переключением превращается в детекторный.

В брошюре кратко изложен принцип работы радиоприемника, даны подробные указания по его сборке.

В. К. Адамский и А. В. Кершаков — «Приемные любительские антенны». Тираж 50 000 экз. Стр. 48. Цена 1 р. 50 к.

В брошюре излагаются сведения об устройстве антенн, описываются конструкции основных открытых антенн, а также комнатных, мощных антенн, вмонтированных в приемник и антишумовых.

Отдельная глава брошюры посвящена описанию телевизионных антенн.

К. И. Дроздов — «Радиолампы отечественного производства». Тираж 50 000 экз. Стр. 24. Цена 75 коп.

Краткий справочник по основным электрическим параметрам и схемам цоколевки наиболее распространенных электровакуумных приборов отечественного производства. В брошюре приведены данные приемно-усилительных ламп переменного и постоянного тока, генераторных ламп малой и средней мощности, выпрямительных, неоновых и различных электровакуумных приборов (барреторы, газонаполненные стабилизаторы, кинескопы и тиратроны).

Брошюра содержит также краткие сведения о новой системе накаливания электровакуумных приборов и таблицу по замене радиоламп.

И. И. Спижевский — «Гальванические батареи и аккумуляторы». Тираж 50 000 экз. Стр. 72. Цена 2 р. 25 к.

Книга посвящена ознакомлению с устройством и обслуживанием гальванических и аккумуляторных источников тока, выпускаемых отечественной промышленностью. В ней описываются простейшие самодельные элементы и даются практические советы по использованию разряженных элементов.

Г. А. Сницерев — «Расчет трансформатора по номограммам». Тираж 10 000 экз. Стр. 16. Цена 65 коп.

Для самостоятельного изготовления силового трансформатора необходимо расчетным путем определить ряд его данных: сечение и тип сердечника, число витков обмоток, диаметр провода, которым нужно намотать эти обмотки и т. д.

В любительской практике обычно применяется приближенный метод расчета. Он доступен каждому, кто знаком с началами алгебры, но несколько громоздок.

Автор брошюры предлагает простой графический метод расчета трансформатора. Здесь же даны все необходимые для этого графики и номограммы.

Р. М. Малинин — «Самодельная измерительная аппаратура». Тираж 50 000 экз. Стр. 18. Цена 1 р. 50 к.

В брошюре даются описания измерительных и испытательных приборов (сигнал-генератора, сигнал-индикатора, ламповых вольтметров для постоянных и переменных напряжений), довольно простых по схемам и конструктивному оформлению. Для облегчения изготовления этих приборов некоторые из них сопровождаются не только принципиальными, но и монтажными схемами.

В. К. Лабутин — «Наглядные пособия по радиотехнике». Тираж 43 000 экз. 3 печ. листа. Цена 2 р. 50 к. Издание в виде альбома форматом 60 × 92.

Описание комплекта пособий, удостоенного премии на 6-й Всесоюзной заочной радиовыставке и пополненного рядом пособий, сконструированных позднее.

Книга предназначена для руководителей радиокружков и преподавателей радиотехники. Значительная часть описываемых в книге пособий представлена в виде чертежей оригинальных действующих макетов, наглядно объясняющих величайшие явления в электро- и радиотехнике.

Описаны следующие действующие макеты: «Усилитель низкой частоты», «Триод», «Резонанс напряжений», «Принцип супергетеродинного приема», «Амплитудная модуляция», «Удвоение частоты», «Кенотронный выпрямитель».

При описании каждого пособия даются необходимые указания по его изготовлению и методические замечания по использованию на занятиях.

«Аппаратура звукозаписи». Тираж 40 000 экз. Стр. 32. Цена 1 р. 10 к.

В брошюре описываются конструкции звукозаписывающих аппаратов, премированных на 6-й заочной радиовыставке.

Дана конструкция аппарата для записи на диск Л. Т. Тучкова и для записи на пленку В. Г. Степанова. Кроме этого, описан ленточный микрофон Т. В. Поздеева и параллельный тонарм для адаптера Г. С. Успенского.

Поправка

В № 5 в очерке „Там, где делается радиолампа" на стр. 30, 3-я строка сверху, следует читать „лампа СО-241".

Издательство ДОСАРМ — Корректор Е. Матюнина — Выпускающий М. Карякина

Г 12304. Сдано в производство 16/IV 1949 г. Подписано к печати 31/V 1949 г. Цена 5 руб.
Объем 4 печ. л. Формат 84×110¹/₁₆. 117 500 зн. в печ. л. Зак. 306. Тираж 50 000 экз.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Денисовский, 30

Таблица наиболее часто встречающихся случаев замены ламп

Заменяемая лампа	Заменяющая лампа	Примечание
УО-104	УО-186	Прямая замена, полноценная
СО-118	4Ж5С (триодом)	Разные цоколевки, нужна подгонка режима
СО-148	4Ж5С	Прямая замена, почти полноценная
СО-182	4Ж5С	Прямая замена, неполноценная
СО-183	6А8 или 6SA7	Разные цоколевки, нужна подгонка режима, другое напряжение накала
СО-185	6Г7С	Переходная колодка, нужна подгонка режима, другое напряжение накала
СО-187	4Ф6С, 6Ф6С или 6П3	Разная цоколевка, подгонка режима; у 6П3 и 6Ф6 другое напряжение накала
СО-193	6Г7С	То же
6К7	6Л7 или 6К9М	Прямая замена, полноценная
6К7	6Ж7	Прямая замена, неполноценная
6Г7	6Ф5+6Х6	Переходная колодка
6Ф5	6Г7	Другая цоколевка
6В8	6Г7С	Разная цоколевка, подгонка режима

Заменяемая лампа	Заменяющая лампа	Примечание
6Л6	6Ф6	Прямая замена, неполноценная
6Р7	6Г7С	Подгонка режима, неполноценная
УБ-107	УБ-240	Другая цоколевка, подгонка режима, другое напряжение накала
УБ-110	УБ-240 или СО-243 (один триод)	То же
СБ-112	2Ж2М	»
УБ-132	СБ-244 или СБ-258 (триодом)	»
СБ-147	2Ж2М	„
УБ-152	УБ-240	„
СБ-154	2К2М	»
СБ-155	СБ-244 или СБ-258	»
СО-241	2К2М	Другой ток накала
СБ-242	2К2М+2К2М	Переходная колодка
	СО-243	То же, неполноценная
ВО-116	ВО-188	Прямая замена
ВО-125	5Ц4С	Другая цоколевка, другое напряжение накала
ВО-122	5Ц4С	То же
ВО-255	5Ц4С	Прямая замена
2В-400	ВО 188	То же

Как пользоваться номограммой

Номограмма, изображенная на обложке, позволяет быстро находить два неизвестных параметра электрической цепи по двум известным. Например, зная сопротивление цепи и выделяющуюся в ней мощность, можно определить ток и напряжение. С помощью номограммы можно также определять результирующую величину нескольких включенных параллельно сопротивлений.

На номограмме вертикальные линии являются линиями сопротивлений, горизонтальные — линиями токов, диагональные — линиями напряжений, а наклонные жирные линии характеризуют величину мощности.

О том, как пользоваться этой номограммой, лучше всего поясняют приводимые ниже примеры.

Пример 1. Необходимо определить величину катодного сопротивления, на котором должно выделяться напряжение смещения величиною 1,5 *в* при токе через лампу 3 *ма*.

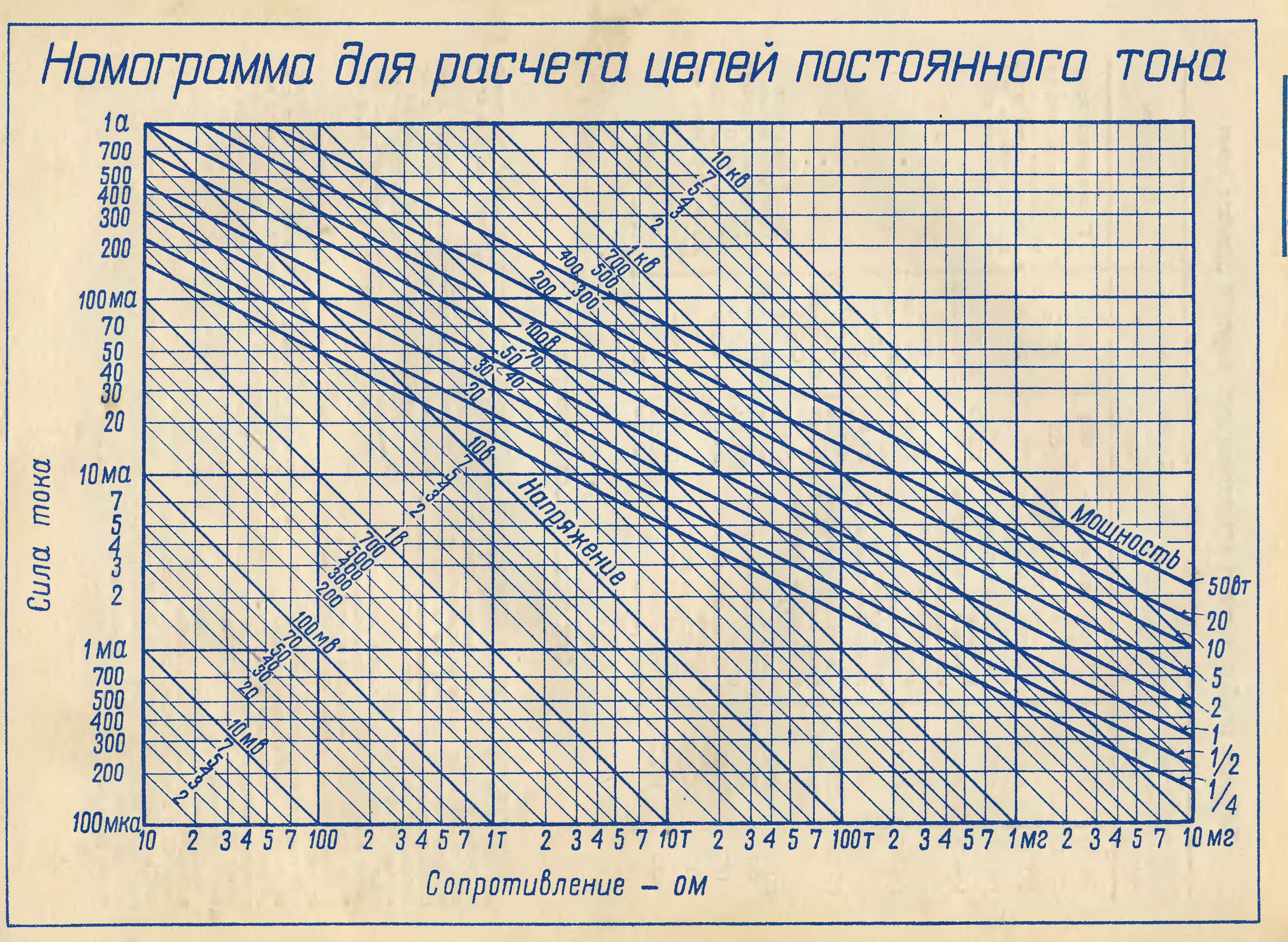
Чтобы определить величину этого сопротивления надо найти точку пересечения диагонали напряжения в 1,5 *в* с горизонтальной линией, соответствующей 3 *ма*. Затем по вертикальной линии, проходящей через найденную точку определяем искомую величину сопротивления. В данном случае эта величина равна 480 *ом*.

Пример 2. Определить максимальный допустимый ток через сопротивления 6,8 тысяч *ом*, 0,25 *вт* и 2,2 *мгом*, 5 *вт*.

Находим точки пересечения вертикальных линий, соответствующих указанным сопротивлениям, с наклонными линиями заданных мощностей. Затем по горизонтальным линиям, проходящим через найденные точки, определяем искомые величины тока. Для первого сопротивления ток будет равен 6 *ма*, а для второго — 1,5 *ма*.

Пример 3. Требуется найти результирующую величину трех параллельно включенных сопротивлений 3,3 т. *ом*, 15 т. *ом*, 70 т. *ом*. Для этого сначала определяем ток в этих сопротивлениях при любом, произвольно выбранном, напряжении, например, при 10 в. Общий ток получается суммированием полученных значений токов, т. е. $I_{общ} = I_1 + I_2 + I_3 = 3 + 0{,}68 + 0{,}14 = 3{,}82$ *ма*. По величине $I_{общ}$ на той же диагонали 10 *в* находим точку, соответствующую $R_{общ} = 2\,500$ *ом*.

Получающиеся при определении по этой номограмме неточности вполне допустимы для большинства случаев подсчетов данных цепи постоянного тока.



Номограмма для расчета цепей постоянного тока
Сила тока
1а 700 500 400 300 200
100 ма 70 50 40 30 20
10 ма 7 5 4 3 2
1 ма 700 500 400 300 200
100 мка
Сопротивление — ом
10 2 3 4 5 7 100 2 3 4 5 7 1т 2 3 4 5 7 10т 2 3 4 5 7 100т 2 3 4 5 7 1мг 2 3 4 5 7 10 мг
Напряжение
10 кв 7 5 4 3 2
1 кв 700 500 400 300 200
100 в 70 50 40 30 20
10 в 7 5 4 3 2
1 в 700 500 400 300 200
100 мв 70 50 40 30 20
10 мв 7 5 4 3 2
Мощность
50вт 20 10 5 2 1 1/2 1/4

Цена 5 руб.